Biblioteka Techniczna

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GLIWICE

P.1877/74

4 1974

informatyka

SPIS TREŚCI Nr 4/74

Kierunki rozwojowe i metody automatycznej klasyfikacji Część I. Charakterystyka problemu oraz rozwój prac badawczych na świecie
Juliusz Kulikowski 1

Aktualne problemy rozwoju informatyki w resorcie budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych
Barbara Kulpińska-Sabacińska 7

Analiza czasu i środków w przedsięwzięciach inwestycyjnych i remontowych hutnictwa
Piotr Winnicki 10

Czy ocena pracy programistów jest potrzebna i możliwa?
Elżbieta Ożóg-Skolimowska 14

Na marginesie projektowania zautomatyzowanych systemów regulowania zapasów
Zdzisław Sarjusz-Wolski 17

Pewne uwagi dotyczące organizacji pracy z taśmami magnetycznymi
Leonard Zabielski 19

TRYBUNA CZYTELNIKA — List *Stanisława Jagusiaka* 21

WIADOMOŚCI PKAPI — Moskiewskie seminarium Stowarzyszenia Użytkowników EMC MIŃSK — *B. Gliksman* 22

Z KRAJOWEGO BIURA INFORMATYKI I ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI Z KRAJU — Materiały do prognozy rozwoju systemów cyfrowych do roku 1990. Część II. 23
Przedstawiamy Ośrodek Elektroniczny GUS — *K. Bernatowicz* 29
Studenci — informatycy — *Z. Biniek* 32
Sympozjum naukowe: Informatyczny system ewidencji pojazdów REJESTR — *A. Nowakowski* 33
Informacje różne 34

ZE ŚWIATA — Stowarzyszenie Konstruktorów — Amatorów — *A.B.E.* 35
Informacje różne 36—38

PRZEGLĄD WYDAWNICTW — Recenzja książki J. Z. Cypkina: Podstawy teorii układów uczących się — *M. Hołyński* 39
Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki — *J. Klamborowski* 43—44

OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ — Komputeryzacja ewidencji pracowników w przedsiębiorstwach przemysłu chemicznego — *W. Rączkiewicz* 40
Informatyka w zarządzaniu hutnictwem żelaza i stali — *A. Rucki* 41

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA MERA-ELWRO — Charakterystyka maszyn cyfrowych dla automatyki — *W. Łada* 45
Warszawski salon MERA-ELWRO-SERVICE 48

OGŁOSZENIA — III i IV okł.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), mgr inż. Marek HOŁYŃSKI, Władysław KLEPACZ, doc. dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ, inż. Dorota PRAWDZIC (zast. redaktora naczelnego), doc. dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Krystyna WROŃSKA — Red. tech. Józef DUSZA

RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący — Prof. dr hab. Andrzej STRASZAK

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 28-82-61 w. 285, dyżury redakcji 10,00—13,00

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 105. Papier druk. sat. IV kl. 70 g 61 × 86. Obj. 4 ark. druk. Nakład 5960 + 30. W-44.

Cena egzemplarza zł 8.— INDEKS 36707 Prenumerata roczna zł 96.—

Informatyka

dawniej Maszyny Matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 4

MIESIĘCZNIK

1974

ROK X

Kwiecień

ORGAN KRAJOWEGO BIURA INFORMATYKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Biblioteka Techn. czna

P. 1877/74

Rejestr czasop. Nr 7441

- 4 MAJ 1974

Prof. dr hab. inż. JULIUSZ LECH KULIKOWSKI ukończył studia (1955) na Wydz. Łączności Politechniki Warszawskiej. Od 1952 r. pracuje w Katedrze Radiolokacji Politechniki Warszawskiej. W latach 1955—59 przebywał na studiach aspiranckich w Instytucie im. Baumana w Moskwie, gdzie obronił pracę kandydacką z zakresu metod odbioru sygnałów radiolokacyjnych na tle zakłóceń. Habilitował się w 1966 r. Od 1966 r. pracuje w Instytucie Automatyki Polskiej Akademii Nauk (później przemianowanym na Instytut Cybernetyki Stosowanej PAN i Instytut Organizacji i Kierowania PAN). Zajmuje się w tym okresie dziedziną statystycznej teorii sterowania, teorii systemów informacyjnych, badań operacyjnych i maszynowych metod przetwarzania informacji obrazowej. Kieruje Zakładem Informatyki i jest współorganizatorem Ośrodka Obliczeniowego w Instytucie. Opublikował łącznie ok. 50 prac naukowych. Prowadzi szeroką działalność dydaktyczną. Uzyskał (1973) tytuł profesora nadzwyczajnego nauk technicznych. Ostatnio kierował pracami Komisji d/s opracowania koncepcji Krajowego Systemu Informacji Naukowej, Technicznej i Organizacyjnej. Jest członkiem Rad Naukowych kilku instytutów oraz przewodniczącym Rady Naukowo-Programowej Centrum Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej, a także członkiem Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Cybernetycznego.

JULIUSZ KULIKOWSKI

Instytut Organizacji i Kierowania PAN
Warszawa

681.322.004.14:005:681.327.12:612.8:007.52

Kierunki rozwojowe i metody automatycznej klasyfikacji

Część I. Charakterystyka problemu oraz rozwój prac badawczych na świecie

Podano podstawowe pojęcia oraz związki metod automatycznej klasyfikacji i rozpoznawania z innymi metodami naukowo-badawczymi. Scharakteryzowano główne kierunki badawcze, tj. kierunek bioniczny oraz kierunek algorytmiczny. W kierunku algorytmicznym wyróżniono podejścia: geometryczne, statystyczne, formalno-lingwistyczne (strukturalistyczne).

Celem artykułu jest przedstawienie aktualnego stanu badań oraz dalszych prac badawczych i wdrożeniowych w dziedzinie automatycznej klasyfikacji i rozpoznawania. Część pierwsza artykułu zawiera wprowadzenie w zagadnienie oraz charakterystykę kierunków rozwoju prac badawczych na świecie, natomiast część druga charakteryzuje rozwój tych prac w Polsce.

Podstawowe pojęcia i związki

Pod terminem **klasyfikacja** rozumiemy tu podział pewnego zbioru obiektów materialnych na przeliczalną liczbę podzbiorów, podporządkowany określonym kryteriom semantycznym i oparty na analizie mierzalnych cech obiektów.
Przez **rozpoznawanie** rozumiemy jednoznaczne przyporządkowanie indywidualnym obiektom wspomnia-

nego zbioru nazw podzbiorów, do których obiekty te zaliczamy, kierując się przyjętymi zasadami klasyfikacji.

Klasyfikacja i rozpoznawanie stanowią zatem dwie strony tego samego zagadnienia decyzyjnego, podobnie jak na przykład wybór metody pomiarowej i sam akt pomiaru. Klasyfikacja lub rozpoznawanie **automatyczne** opierają się na wykorzystaniu automatów specjalistycznych lub elektronicznych maszyn liczących w charakterze urządzeń decyzyjnych.

Przykładami obiektów, które dotychczas próbowano klasyfikować lub rozpoznawać automatycznie, mogą być: sygnały cech radiolokacyjnych, sygnały nasłuchu radiowego, proste figury geometryczne rysowane na papierze, dźwięki mowy, litery drukowane, pisane na maszynie lub pisane ręcznie (np. pismem blokowym), odręczne próbki pisma, zespoły wyników analiz lekarskich i zaobserwowanych symptomów chorobowych, zespoły pomiarów parametrów technologicznych, zespoły pomiarów wielkości geograficznych, zdjęcia śladów fizycznych cząstek elementarnych, odciski linii papilarnych i wiele innych. Przykłady te wskazują na praktycznie nieograniczony zasięg zastosowań metod automatycznej klasyfikacji i rozpoznawania, a więc i na gospodarczą wagę zagadnienia.

Wart zaznaczenia jest także bliski związek metod automatycznej klasyfikacji i rozpoznawania z innymi metodami naukowo-badawczymi:

- związek z techniką pomiarową uwidacznia się w tym, że w szeregu przypadków pomiar musi być ściśle powiązany z rozpoznaniem obiektu. W radiolokacji mierzymy na przykład współrzędne przestrzenne tylko tych obiektów, które zostały wpierw rozpoznane, jako obiekty latające określonej kategorii. W badaniach metalograficznych mogą nas interesować średnie rozmiary wtrąceń krystalicznych o określonych własnościach fizykochemicznych, które muszą być wpierw zidentyfikowane itp.

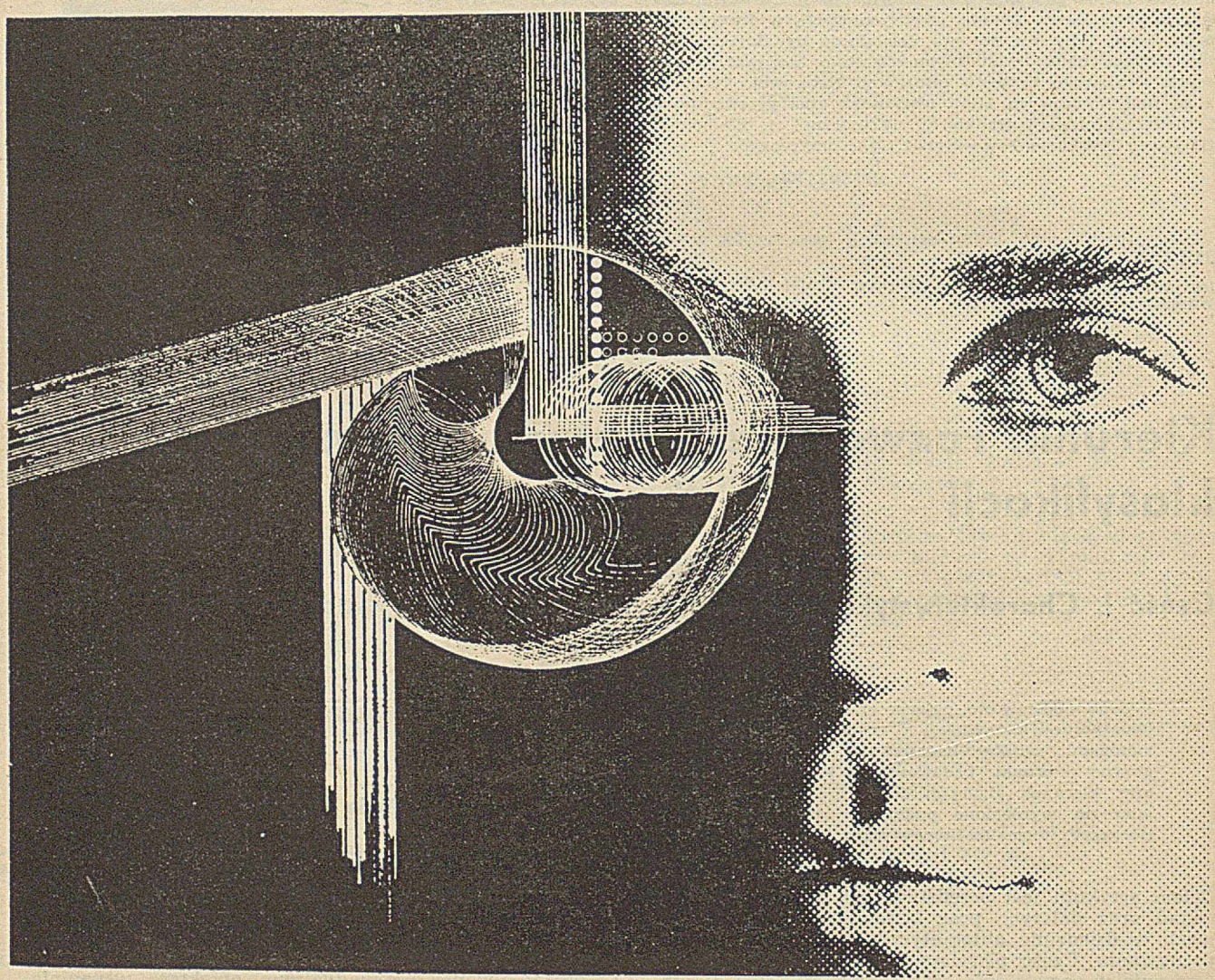
- związek z cybernetyką przejawia się w tendencji do oparcia algorytmów klasyfikacji i rozpoznawania na ścisłych przesłankach zaczerpniętych z ogólnej teorii decyzji i do realizowania algorytmów w oparciu o typowe środki techniczne cybernetyki.

- związek z psychologią i neurofizjologią polega na przeniesieniu do klasyfikacji i rozpoznawania szeregu koncepcji powstałych na gruncie tych nauk: koncepcji uczenia się, adaptacji, nabywania odruchów warunkowych, samoorganizacji itp., a tym samym na stworzeniu i udoskonaleniu formalnych i eksperymentalnych modeli wybranych procesów psycho- i neurofizjologicznych.

- związek z lingwistyką formalną i semiotyką polega na tym, że — z jednej strony — obiektem rozpoznawania mogą być określone struktury językowe, a z drugiej — jeden ze współcześnie rozwijających się kierunków w teorii klasyfikacji i rozpoznawania silnie opierający się na teorii gramatyk generacyjnych i transformacyjnych Chomsky'ego.

- związek z teorią informacji przejawia się w fakcie, że rozpoznawanie obiektu związane jest z silną redukcją informacji o obiekcie, zarówno na poziomie syntaktycznym, jak i — do pewnego stopnia — na poziomie semantycznym, co może być uważane za skuteczną metodę zmniejszenia rozwlekłości informacyjnej.

- związek z matematyką przejawia się w tym, że na marginesie badań dotyczących metod klasyfikacji



i rozpoznawania uzyskano wiele interesujących przyczynków w dziedzinie geometrii, topologii, teorii prawdopodobieństwa, konstruktywnej teorii funkcji, algebry relacji itp.

● z informatyką teoria klasyfikacji i rozpoznawania powiązana jest dwojako: z jednej strony — poprzez rozwiązanie technicznych problemów wprowadzania informacji tekstowej, obrazowej lub głosowej do maszyn cyfrowych, z drugiej — poprzez rosnące zapotrzebowanie na systemy informatyczne automatycznej diagnozy, klasyfikacji i rozpoznawania danych doświadczalnych itp.

W pracach poświęconych teorii klasyfikacji i rozpoznawania akcentuje się zwykle jeden z dwóch głównych celów badań: cel ogólno-poznawczy związany z wyjaśnieniem mechanizmów percepcji i zasad podejmowania decyzji klasyfikacyjnych, oraz cel doraźny, użytkowy. Wydaje się jednak, że tak w tej, jak i w każdej innej dziedzinie cele te nie powinny być sobie przeciwstawiane.

Charakterystyka głównych kierunków badawczych

Wyczerpujące omówienie głównych kierunków badawczych w dziedzinie klasyfikacji i rozpoznawania jest zadaniem niezmiernie trudnym ze względu na dużą żywotność tej dyscypliny naukowej, różnorodność stosowanych w niej metod badawczych, wreszcie dużą liczbę publikacji. Pojęcie o rozmiarach tej ostatniej trudności może dać fakt, że opublikowany w 1969 r. artykuł przeglądowy A. Rosenfelda [15b] zawierał bibliografię prac poświęconych klasyfikacji i rozpoznawaniu obejmującą ponad 400 pozycji.

Kolejny przegląd obejmujący lata 1969—71 opublikowany w 3 lata później przytacza już 580 pozycji bibliograficznych [15c], przy czym oba przeglądy pomijają szereg pozycji opublikowanych w krajach socjalistycznych. Praktycznie biorąc, nie sposób jest dziś śledzić za wszystkimi publikacjami, jakie ukazują się obecnie w tej dziedzinie, zwłaszcza, że i granice podziału między tą dyscypliną naukową i dyscyplinami pokrewnymi ulegają często zatarciu.

Wśród czasopism publikujących najważniejsze prace w dziedzinie automatycznej klasyfikacji i rozpoznawania należy wymienić: PATTERN RECOGNITION, JOURNAL OF ACM, IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTERS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, INFORMATION AND CONTROL, TIECHNICZESKAJA KIBERNETIKA, AWTOMATIKA I TELEMECHANIKA i wiele innych.

Kierunek bioniczny

Został on zapoczątkowany przez serię publikacji F. Rosenblatta z lat 1957—62 [16], w których autor rozwinął koncepcję ogólną i teorię „perceptronu". Perceptron Rosenblatta był specjalistycznym uczącym się automatem o strukturze naśladującej wielowarstwową sieć neuronalną. Kolejne warstwy tej sieci składały się ze światłoczułych elementów recepcyjnych (warstwa I) i elementów o logice sumacyjno-progowej (warstwa II i III). Struktura połączeń między wyjściami elementów warstwy poprzedzającej i wejściami elementów warstwy następnej była przypadkowa, a wagi (współczynniki wzmocnienia) połączeń były zmieniane w trakcie tzw. „treningu" układu. Perceptron Rosenblatta miał ograniczoną zdolność uczenia się prawidłowego rozpoznawania niektórych klas prostych znaków graficznych (obrazów) zrzutowanych na pole receptorowe. Decyzje o przynależności znaku do klasy (rozpoznanie obrazu) były w pewnych granicach niezależne od obrotów, przesunięć i zmian proporcji geometrycznych znaków. W ślad za pracami Rosenblatta, na początku lat sześćdziesiątych opublikowano szereg wyników doświadczeń przeprowadzonych z perceptronami, jak również koncepcje różnych technicznych rozwiązań perceptronów. Pojawiły się zatem wzmianki o takich układach jak MARK I i MARK II. ADALINE, MADALINE, TOBERMORY, ADAPT I, „ucząca się matryca" itp.

Badania własności perceptronów czterowarstwowych i perceptronów ze sprzężeniami zwrotnymi między warstwami elementów asocjacyjnych nie potwierdziły w pełni optymistycznych przewidywań, że układy tej klasy pozwolą skutecznie rozwiązywać bardziej złożone zadania klasyfikacji i rozpoznawania. Koncepcje Rosenblatta poddano też krytyce z punktu widzenia bardziej współczesnych poglądów na morfologię kory mózgowej człowieka, której modelem miał być pierwotnie perceptron. Kierunek bioniczny w teorii klasyfikacji i rozpoznawania począł stopniowo ewoluować ku teorii sieci automatów o własnościach neuronopodobnych, teorii bardziej formalnej niż ściśle opierającej się na wynikach badań neurofizjologicznych. Typowym przykładem takiego podejścia są prace W. A. Jakubowicza [9] w ZSRR lub monografia M. Minskyżego i S. Paperta [14] poświęcona teorii perceptronów, wydana w MIT [USA]. Teoria klasyfikacji i rozpoznawania w ujęciu bionicznym rozwijana jest jednak nadal przez wiele ośrodków o wysokim poziomie naukowym, a zwłaszcza: przez grupę W. A. Jakubowicza na Uniwersytecie Leningradzkim, przez grupę W. D. Glezera w Instytucie Fizjologii Wzroku AN ZSRR im. I. P. Pawłowa w Leningradzie, przez grupę w Instytucie Problemów Przesyłania Informacji AN ZSRR w Moskwie (założoną przez tragicznie zmarłego M. M. Bongarda), przez grupę R. Gawrońskiego w Instytucie Cybernetyki Stosowanej PAN w Warszawie, przez grupę W. Reichardta w Instytucie Biologii im. Maxa Plancka w Tubingen (NRF), przez grupę R. de Passela w Laboratorium Zaawansowanych Badań Informatyki LRAMI we Francji, wreszcie, przez grupy badawcze MIT i Uniwersytetu Stanford w USA i Uniwersytetu w Osace (Japonia).

Kierunek algorytmiczny

Rozwijał się równolegle z kierunkiem bionicznym. W jego założeniu leżało poszukiwanie algorytmów klasyfikacji i rozpoznawania na podobnych zasadach, jak to jest przyjęte w teorii optymalnych decyzji. Przy takim podejściu struktura układu decyzyjnego, który może być realizowany bądź jako automat, bądź też jako program dla maszyny liczącej, jest następstwem rozwiązania problemu decyzyjnego przy założonych ograniczeniach formalnych i kryterium optymalności. Zależnie od tego, jaki zasób podstawowych pojęć matematycznych służy do opisania podstawowego modelu podejmowania decyzji, można wyszczególnić w ramach kierunku algorytmicznego szereg podkierunków bardziej wyspecjalizowanych.

W pracach G. S. Sebestyena [11] został rozwinięty **podkierunek geometryczny.** Przestrzenią obserwacji była w tym przypadku wielowymiarowa przestrzeń euklidesowa, której punkty (wektory) odpowiadały obserwowanym sygnałom wyjściowym podlegającym rozpoznawaniu. Klasy sygnałów (obrazy) były traktowane jako pewne dostatecznie regularne podobszary w przestrzeni obserwacji, dające się dostatecznie dokładnie opisać przy pomocy nierówności analitycznych typu

$$f_i(x_1, x_2, \ldots, x_n) \geqslant 0,$$

przy czym f_i oznacza funkcję analityczną wielu zmiennych pozwalającą rozróżnić wektory sygnałów wejściowych

$$\underline{x} = (x_1, x_2, \ldots x_n)$$

według i-tej cechy. Podstawowym zadaniem rozważanym przez G. S. Sebestyena był wybór ciągłej nieliniowej transformacji współrzędnych

$$u_j = g_j(x_1, x_2, \ldots, x_n), \quad j \in \{1,2,\ldots,n\}$$

w taki sposób, by określone zbiory punktowe w nowym układzie współrzędnych charakteryzowały się maksymalną rozróżnialnością zdefiniowaną w języku pojęć geometrycznych. Jak widać, model Sebestyena traktował klasyfikację i rozpoznawanie w sposób de-

deterministyczny. Jego naturalnym rozwinięciem było poszukiwanie nieliniowego odwzorowania przestrzeni sygnałów pierwotnych $\underline{x}$ na pewną przestrzeń cech $\underline{u}$ o liczbie wymiarów mniejszej, niż liczba składowych wektora $\underline{x}$. W takim ujęciu rozpoznawanie polega na: a) określeniu cech zaobserwowanego wektora $\underline{x}$, b) zmierzeniu odległości znalezionego wektora cech $\underline{u}$ od wzorcowych wektorów cech $\underline{u}^1$, $\underline{u}^2$,..., $\underline{u}^k$ odpowiadających poszczególnym klasom sygnałów (obrazom). Mimo iż deterministyczne podejście do klasyfikacji i rozpoznawania w wielu przypadkach jest nieadekwatne do rzeczywistości, podejście takie stosowane jest w praktyce przy rozpoznawaniu prostszych obrazów. Problem klasyfikacji polega w tym przypadku na właściwym wyborze przestrzeni cech; doświadczenie wielu lat wskazuje, że w praktyce wybór ten musi być w dużym stopniu oparty na intuicji i znajomości specyfiki zagadnienia, któremu ma służyć automatyczna klasyfikacja i rozpoznawanie.

Podejście statystyczne w teorii klasyfikacji i rozpoznawania wolne jest od ograniczeń typowych dla deterministycznego podejścia geometrycznego. Grunt dla rozwoju podkierunku statystycznego został przygotowany już w latach czterdziestych i pięćdziesiątych dzięki rozwojowi statystycznej teorii odbioru sygnałów na tle zakłóceń. Niektórzy autorzy na początku lat sześćdziesiątych (np. A. A. Charkiewicz) skłonni byli uważać klasyfikację i rozpoznawanie za nieco bardziej złożony przypadek odbioru sygnałów dający się w zasadzie rozwiązać w oparciu o standardowe metody statystyki matematycznej. Rzeczywistość okazała się jednak bardziej złożona, gdyż w klasyfikacji i rozpoznawaniu należy wziąć pod uwagę następujące okoliczności: 1° że charakterystyki probabilistyczne klasy sygnałów nie są znane à priori, a ich postać funkcyjna okazuje się w praktyce znacznie bardziej złożona, niż to ma miejsce w innych zadaniach statystyki, 2°, że klasyfikacja jest procesem sekwencyjnym, w którym algorytm klasyfikacji jest modyfikowany w okresie zwanym „treningiem" układu rozpoznającego. Modelami najbardziej przydatnymi dla opisu tego rodzaju złożonych sytuacji okazały się modele oparte na teorii tzw. statystyk nieparametrycznych oraz na aproksymacji stochastycznej.

Jakkolwiek pojęcie statystycznego testu nieparametrycznego jest od dość dawna używane w literaturze statystycznej, przez różnych autorów jest ono interpretowane w dość różnorodny sposób. S.S. Wilks nazywa na przykład hipotezą nieparametryczną każdą klasę rozkładów prawdopodobieństwa, której nie można w sposób jedno-jednoznaczny i ciągło odwzorować w przestrzeni Euklidesa o żadnej przeliczalnej liczbie wymiarów. Testem nieparametrycznym można wówczas nazwać każdą funkcję odwzorowującą przestrzeń obserwacji na przestrzeni decyzji, będącą jedno-jednoznacznym odwzorowaniem zbioru alternatywnych hipotez, z których przynajmniej jedna ma charakter nieparametryczny, przy czym funkcja ta spełnia określone kryteria dostateczności lub optymalności testu.

W teorii klasyfikacji i rozpoznawania szczególnie szeroko bywają stosowane następujące nieparametryczne klasy rozkładów prawdopodobieństwa będące podstawą formułowania hipotez statystycznych:

a) klasa $K'_n(\underline{m}^\circ, d)$ n-argumentowych rozkładów prawdopodobieństwa, których wektory wartości oczekiwanych

$$\underline{m} = [m_1 m_2, \ldots, m_n]$$

dla ustalonej metryki r i ustalonego wektora

$$\underline{m}^\circ = [m_1^0, m_2^0, \ldots, m_n^0]$$

zwanego obrazem wzorcowym spełniają zależność

$$r(\underline{m}^\circ, \underline{m}) \leqslant d, \quad d > 0;$$

b) klasa $K''_n(\underline{m}^\circ, d)$ n-argumentowych rozkładów prawdopodobieństwa, których wektory wartości oczekiwanych m spełniają nierówność

$$\cos(\underline{m}^\circ, \underline{m}) \geqslant 1 - d, \quad 0 < d < 1$$

dla ustalonego obrazu wzorcowego $\underline{m}^\circ$.

Łatwo zauważyć, iż wymienione tu klasy rozkładów prawdopodobieństwa są nieprzeliczalne. Wyobraźmy sobie przestrzeń obserwacji jako przestrzeń n-wymiarową:

$$\underline{X} = X_1 x X_2 x \ldots x X_n,$$

przy czym X_i, $i \in e[1, n]$ są pewnymi zbiorami dopuszczalnych wartości składowych sygnału obserwowanego. W przypadku rozpoznawania czarno-białych obrazów graficznych X_i będą na przykład zbiorami binarnymi. Obraz wzorcowy $m^\circ \in X$ opisuje zatem pewien stan odniesienia. Dla zadanej realizacji sygnału $\underline{x}$ potwierdzenie hipotezy statystycznej $K'_n(\underline{m}^\circ, d)$ oznacza, iż nie można wykluczyć, że sygnał $\underline{x}$ został wygenerowany przez rozkład prawdopodobieństwa o wartości oczekiwanej $\underline{m}$ odległej od $\underline{m}^\circ$ w sensie metryki r. W praktyce oznacza to „rozpoznanie obrazu $\underline{m}^\circ$".

Rozpoznawanie oparte na weryfikacji hipotezy nieparametrycznej typu $K'_n(\underline{m}^\circ, d)$ przy hipotezie alternatywnej $\overline{K}'_n(\underline{m}^\circ, d)$ będącej teoriomnogościowym dopełnieniem hipotezy $\overline{K}'_n(\underline{m}^\circ, d)$ do klasy wszystkich n-argumentowych rozkładów prawdopodobieństwa o skończonych wektorach wartości oczekiwanych $\underline{m}$ znane jest w literaturze (z pewnymi nieistotnymi modyfikacjami sformułowania zadania), jako rozpoznawanie oparte na „obrazach uśrednionych". Może ono mieć zwłaszcza zastosowanie przy rozpoznawaniu diagnostycznym sytuacji technologicznych, klinicznych itp. W przypadku rozpoznawania obrazów typu graficznego szersze zastosowanie ma weryfikacja hipotez typu $K''_n(\underline{m}^\circ, d)$ (przy jednej lub wielu hipotezach alternatywnych). Rozpoznawanie obrazów w takim przypadku nazywane jest rozpoznawaniem opartym na metodzie korelacyjnej.

Ze względu na niezależność wyników takiego rozpoznawania od tzw. transformacji optycznych obrazu (np. od zmian oświetlenia tła obrazu graficznego i od zmian kontrastu) jest ono szeroko wykorzystywane przy budowie automatycznych czytników tekstu, a także np. przy automatycznym wyszukiwaniu dokumentów w systemach informacyjno-wyszukiwawczych.

Wymienione tu dwa przykłady testów statystycznych nie wyczerpują, oczywiście problemów związanych z podejściem statystycznym w teorii klasyfikacji i rozpoznawania. Dużo uwagi poświęcono np. problemom optymalnego wyboru obrazów wzorcowych, możliwościom oparcia klasyfikacji na analizie dyskryminacyjnej, czynnikowej itp.

Istotną cechą problemów klasyfikacji i rozpoznawania jest to, że klasy rozkładów prawdopodobieństwa (hipotezy) nie są najczęściej à priori opisane analitycznie. Klasyfikacja i rozpoznawanie rozdzielone są w czasie. Klasyfikacja polega na analizie ciągów par uporządkowanych

$$s^{(t)} = [\underline{x}^{(t)}, h^{(t)}]$$

przy czym $t \in [1, 2...]$ oznacza numer eksperymentu, $\underline{x}^{(t)}$ jest realizacją sygnału wejściowego zaobserwowanego w tym eksperymencie, a $h^{(t)} \in \{1, 2..., L\}$ jest decyzją rozpoznającą zaleconą dla sygnału $\underline{x}^{(t)}$ przez „trenera" i należącą do L— elementowego zbioru rozpoznawanych obrazów. Pary $s^{(t)}$ nazywane są parami uczącymi. Ciąg par uczących stanowi instrukcję, na podstawie której zostaje wybrany algorytm rozpoznawania obrazów. Algorytm ten powinien być skonstruowany w taki sposób, ażeby sygnały wejściowe $\underline{x}^{(t)}$ ciągu uczącego były rozpoznawane zgodnie z zalecanymi decyzjami $h^{(t)}$ tegoż ciągu. Algorytm rozpoznawania jest jednak programową lub układową realizacją funkcji decyzyjnej testu

$$h = f(\underline{s}^{(t)}, \ldots, \underline{s}^{(t)}; \mathrm{x}) \quad \mathrm{x} \in \mathrm{X}, h \in [1, 2, \ldots, L]$$

Przy pewnych założeniach dotyczących ciągłości i zmienności tej funkcji względem argumentu $\underline{x}$ oparty na niej algorytm rozpoznawania będzie miał zdol-

ność „uogólnienia" doświadczeń, czyli prawidłowego klasyfikowania sygnałów „mało różniących się" od sygnałów uczących $\underline{x}^{(t)}$. Problem, jak daleko z punktu widzenia poprawności decyzji można doprowadzić tę własność uogólniania, rozstrzygany jest eksperymentalnie, między innymi poprzez wydłużanie i właściwy dobór ciągów uczących.

Gdyby przyjąć, że elementy ciągu uczącego losowane są z określonym rozkładem prawdopodobieństwa z populacji odpowiadających poszczególnym obrazom, to graniczne możliwości prawidłowego rozpoznawania byłyby identyczne jak dla testu statystycznego dobranego optymalnie dla danego rozkładu prawdopodobieństwa w sensie kryterium Bayesa. Decyzje statystyczne podejmowane po ciągach uczących o długościach wynoszących odpowiednio 1,2...*t*, ...itd. elementów (par uczących) można uważać za kolejne składowe pewnego ciągu stochastycznego. Ciąg ten powinien być zatem zbieżny w określonym sensie do ciągu decyzji optymalnego układu bayesowskiego.

Zbieżność tę należy oczywiście rozumieć w jednym z sensów przyjętych w teori prawdopodobieństwa: w sensie zbieżności rozkładów prawdopodobieństwa, w sensie zbieżności z miarą prawdopodobieństwa, w sensie zbieżności średniokwadratowej lub w sensie zbieżności z prawdopodobieństwem równym jedności. Szybkość zbieżności świadczy o jakości algorytmu rozpoznawania z uczeniem się.

Statystyczna teoria uczących się układów rozpoznających była rozwijana intensywnie na początku lat sześćdziesiątych na bazie takich metod jak analiza sekwencyjna lub teoria aproksymacji stochastycznej. Wśród autorów związanych z tym kierunkiem badań można wymienić dla przykładu: K.S. Fu [8], J. Z. Cypkina [7], S. Csibi [6]; wśród autorów polskich J. Białasiewicza [5] i J. Seidlera [12].

W cyklu prac M. A. Ajzermana, E. M. Brawermana i L. I. Rozonoera [1] zostało rozwinięte w początku lat sześćdziesiątych nieco odmienne podejście do uczących się układów rozpoznających, oparte na konstruktywnej teorii funkcji. Metoda wspomnianych autorów, zwana **metodą funkcji potencjałowych**, w istocie rzeczy jest metodą konstruowania sekwencyjnych testów nieparametrycznych. Związek metody funkcji potencjałowych z metodami stochastycznej aproksymacji był analizowany m. in. przez J. Z. Cypkina. Ponieważ z kolei w pracach M. A. Ajzermana, E. M. Brawermana i L. I. Rozonoera wykazano, iż perceptron F. Rosenblatta jest realizacją techniczną jednego z wielu możliwych algorytmów rozpoznawania i klasyfikacji opartych na teorii funkcji potencjałowych, okazało się, że podejście do teorii uczących się układów rozpoznających oparte na teorii aproksymacj stochastycznej obejmuje znaczną część praktycznie najbardziej interesujących przypadków takich układów.

Zainteresowanie teorią uczących się układów klasyfikacji i rozpoznawania poczęło nieco słabnąć w końcowych latach sześćdziesiątych, kiedy prowadzone eksperymenty ujawniły trudności piętrzące się przy klasyfikacji i rozpoznawaniu obiektów o złożonej strukturze. Na międzynarodowym sympozjum (w Suchanowie pod Moskwą) w początku 1967 r. poświęconym zagadnieniom „sztucznej inteligencji" i rozpoznawania obrazów, wielu znanych przedstawicieli tego kierunku badań w swych wystąpieniach wręcz określiło sytuację jako kryzysową. Istotę trudności najtrafniej scharakteryzował M. M. Bongard stwierdzając, że mimo, iż jest to „pryncypialnie możliwe", istniejące metody nie pozwalają skutecznie tworzyć takich funkcji decyzyjnych, które pozwalałyby „oddzielić gąbkę od wody, którą gąbka jest nasycona". Mówiąc inaczej (i używając innych terminów typowych dla teorii klasyfikacji i rozpoznawania z tamtego okresu), nie znamy dostatecznie skutecznych metod „wyprostowania" przestrzeni obserwacji w taki sposób, by można było oprzeć decyzje rozpoznające na względnie prostych testach (na przykład liniowych) odniesionych do przestrzeni wtórnych cech obrazów. Już w tym okresie widziano zatem konieczność rozpoznawania wieloszczeblowego: pierwsze szczeble rozpoznawania służyły wstępnej obróbce sygnału, filtracji niektórych rodzajów zakłóceń, dalsze — wydzieleniu określonych cech charakterystycznych obrazu, szczeble końcowe — analizie wykrytych cech i podjęciu decyzji końcowej.

Z punktu widzenia ujęcia geometrycznego lub statystycznego rozpoznawanie wieloszczeblowe można było usprawiedliwić trudnościami techniczno-realizacyjnymi, nie wypływało ono jednak z istoty tych ujęć. Ideowo było ono natomiast bardzo bliskie lingwistyce strukturalnej, która obiekty swych badań tradycyjnie analizowała na poziomie grafemowym lub fonemowym, morfologicznym, syntaktycznym i stylistycznym, dostrzegając jednocześnie różnice między ujęciem strukturalnym i semantycznym lub pragmatycznym. Osobą, która na wspomnianym Sympozjum w Suchanowie skupiła na sobie największą uwagę stał się w związku z tym R. Narasimhan, autor prac poświęconych zastosowaniu podejścia lingwistycznego do rozpoznawania śladów cząstek elementarnych w komorach pęcherzykowych.

Z **podejściem formalno-lingwistycznym** (zwanym także podejściem strukturalistycznym) poczęto zatem wiązać nadzieje na przezwyciężenie kryzysu w teorii klasyfikacji i rozpoznawania.

Różnicę między podejściem formalno-lingwistycznym i wcześniej stosowanymi podejściami można zilustrować na przykładzie rozpoznawania liter. Rozpoznawanie litery „A" niezależnie od jej wielkości, kroju czcionki itp. w przypadku oparcia się na metodzie korelacyjnej polega na przykład na wyliczeniu unormowanych iloczynów skalarnych sygnału wejściowego z pewnym zbiorem wektorów wzorcowych odpowiadających różnym kształtom graficznym litery „A" i na znalezieniu nazwy klasy wzorca, dla którego iloczyn ten osiąga wartość największą. Przy podejściu strukturalistycznym wprowadza się do systemu rozpoznającego pewien pomocniczy zbiór obrazów wykrywanych na pierwszym (wstępnym) etapie rozpoznawania. Mogą to być obrazy jak: zakończenia linii (ze wskazaniem kierunku, skąd dochodzi linia), ostre zagięcia linii, rozwidlenia, punkty odosobnione itp. Obrazy te, zwane cechami lokalnymi obrazu, stanowią słownik podstawowy języka opisującego obrazy. W odróżnieniu od języków o strukturze linearnej nie łączą się one jednak w jednostki językowe wyższego rzędu na zasadzie zwykłej konkatenacji, lecz na zasadach konkatenacji dwuwymiarowych na płaszczyźnie; w tym sensie obrazy należy rozważać jako języki planarne. Języki planarne mogą być jednak sprowadzone do postaci linearnej przez wzbogacenie słownika o jednostki zwane relatemami. Relatemy wyrażają takie stosunki przestrzenne między cechami lokalnymi (piktemami) jak „nad", „pod", „między", „z lewej strony", „z prawej strony", „na przedłużeniu" itd. Opis litery „A" może wówczas wyglądać jak następuje:

„załamanie linii o końcach przedłużonych w dół",
„rozgałęzienie pod załamaniem"
„zakończenie linii pod rozgałęzieniem",
„rozgałęzienie linii pod załamanem".
„zakończenie linii pod rozgałęzieniem",
„rozgałęzienie linii z lewej strony drugiego rozgałęzienia"
„zakończenie linii z lewej strony drugiego rozgałęzienia",
„zakończenie linii z lewej strony drugiego zakończenia".

Opis ten można oczywiście przedstawić w skróconej postaci symbolicznej, łatwiejszej do interpretacji maszynowej. Jest on znacznie ogólniejszy niż opis przy pomocy każdego skończonego zbioru wzorców litery „A". Łatwo jednak zauważyć, że nie jest on idealny, na przykład mógłby pasować do litery „R"; z drugiej strony jest on także nieco nadmiarowy.

Rozpoznawanie obrazów metoda analizy strukturalnej przebiega zatem w następujących fazach:
1. wstępne przygotowanie obrazu,

2. wykrycie i umiejscowienie cech lokalnych,
3. wykrycie relacji między cechami lokalnymi,
4. stworzenie opisu obrazu zgodnie z regułami gramatyki języka opisującego,
5. stwierdzenie semantycznej równoważności opisu opisowi określonej klasy.

Praktyczna realizacja takiej metody rozpoznawania nastręcza jednak szereg zasadniczych trudności; niektóre z nich, na przykład ocena wartości semantycznej wyrażeń określonego języka sformalizowanego, typowe są dla wszystkich języków, niektóre inne specyficzne są dla języków opisujących obrazy graficzne. To ostatnie dotyczy zwłaszcza przejścia od języka planarnego do języka linearnego, a więc rozpoznawania piktemów podstawowych i relatemów geometrycznych, topologicznych itp. Mają tu zastosowanie wszystkie „klasyczne" metody rozpoznawania, ale błędy rozpoznawania dają efekty, które nie miały znaczenia przy rozpoznawaniu obrazów o prostej strukturze. Należą do nich na przykład:
— rozerwania linii ciągłych lub uciąglanie linii mających przerwy,
— wykrzywienia linii,
— powstawanie pozornych rozgałęzień linii,
— rozszczepienia węzłów rozgałęzień wielokrotnych itd., przy czym wymieniano tu jedynie zniekształcenia typowe dla rozpoznawania znaków graficznych. W celu usunięcia skutków podobnych zniekształceń wprowadza się pewną nadmiarowość języka opisującego obraz na szczeblach wyższych. W każdym razie zakłócenia wprowadzane do opisu obrazu przez algorytm rozpoznawania na niższych szczeblach są ceną, którą płacimy za dekompozycję rozpoznawania, tj. za rozbicie algorytmu rozpoznawania na kilka niezależnych poziomów.

Sposób właściwej dekompozycji algorytmu rozpoznawania: wybór liczby poziomów, wybór słownika cech lokalnych i relatemów, wybór semantycznych zasad budowy wyrażeń opisujących obraz itp. stanowią najbardziej trudne i aktualne problemy formalno-lingwistycznej teorii rozpoznawania. Mimo wzrastającej liczby prac teoretycznych z tej dziedziny, najlepsze wyniki praktyczne daje — jak dotąd — umiejętne połączenie heurystyki z eksperymentem modelującym.

Prowadzenie podobnych eksperymentów na szerszą skalę wymaga jednak spełnienia szeregu warunków: posiadania odpowiedniego komputera z dostatecznie dużą pamięcią operacyjną, posiadania urządzeń umożliwiających automatyczne kodowanie obrazu i wprowadzanie go pośrednio *(of line)* lub bezpośrednio *(on line)* do maszyny liczącej, wreszcie — posiadania języka programowania i translatora umożliwiających łatwe programowanie procedur przetwarzania informacji obrazowej. Narzędzia te umożliwiają prowadzenie znacznie szerszego zakresu prac związanych z przetwarzaniem informacji obrazowej, niż tylko automatyczna klasyfikacja i rozpoznawanie, na przykład filtracja zakłóceń, wyostrzanie konturów, analiza widmowa i statystyczna, pomiary planistyczne itp.; na marginesie badań związanych z automatyczną klasyfikacją i rozpoznawaniem obrazów powstała w ten sposób dziedzina zastosowań zwana niekiedy grafiką komputerową. Metody grafiki komputerowej znajdują zastosowanie w badaniach doświadczalnych, w fotografice i filmie artystycznym i naukowo-oświatowym, w diagnostyce klinicznej i technicznej itp. [2, 15a].

Zastosowanie podejścia formalno-lingwistycznego pozwoliło w nowy sposób podejść także do zagadnienia wzorców obrazowych. Zamiast obciążania pamięci urządzenia rozpoznającego dużą liczbą wzorców reprezentujących poszczególne obrazy, sygnał odebrany można porównywać z wzorcami generowanymi przez pewne gramatyki generacyjne. Znajomość takiej gramatyki dla danego obrazu jest jednak równoznaczna danej znajomości struktury formalnej obrazu, co jak wiemy, nie zawsze ma miejsce.

Powstaje zatem interesujący problem rekonstrukcji gramatyki języka opisującego obraz na podstawie ciągu poprawnych wyrażeń, czyli przykładów realizacji danego obrazu. W konkretnym zagadnieniu praktycznym zadanie to jest oczywiście rozwiązywane dla pewnego zbioru obrazów alternatywnych. Można zatem mówić o rekonstrukcji gramatyki języka nadrzędnego, którego wyrażenia należą do pewnej rodziny rozłącznych klas wyrażeń semantycznie równoważnych (obrazów). W zadaniu tym, również zresztą nie mającym dotąd rozwiązania ogólnego, ujawnia się bliski związek współczesnej teorii klasyfikacji i rozpoznawania obrazów z problemem modelowania tzw. procesów intelektualnych, czyli z problemem stworzenia tzw. sztucznej inteligencji. Jeśli odrzucić niezbyt trafną terminologię sugerującą bardziej sensacyjne, niż naukowe podłoże podobnych badań, okazuje się, że strukturalistyczna teoria klasyfikacji i rozpoznawania jest bliska metodologicznie pewnym współczesnym kierunkom w logice i w algebrze [3, 4, 10, 13].

Bibliografia

[1] Ajzerman M. A., Brawerman E. M., Rozonoer L. I. Metod potencjalnych funkcij w teorii obučenja mašin. Izd. Nauka, Moskwa, 1970.

[2] Andrews H. C. Computer Techniques in Image Processing. Acad. Press, New York, 1970.

[3] Awtomatičeskij analiz složnych izobrażenij. Sbornik pierewodow. Izd. Mir, Moskwa, 1969.

[4] Banerji R. B. Theory of Problem Solving. An Approach to Artificial Intelligence. Am. Elsevier Publishing Co. Inc., New York, 1969.

[5] Białasiewicz J. Wielowymiarowy proces rozpoznawania obiektów z uczeniem opartym na metodzie aproksymacji stochastycznej. Arch. Aut. i Telemech. t. 10 nr 2, 1965.

[6] Csibi S. On Embedding Heuristics and Including Complexity Constraints into Convergent Learning Algorithms. Frontiers of Pattern Recognition. M. S. Watanabe (ed.). Academic Press, New York (w druku).

[7] Cypkin J. Z. Adaptacja i obučenje w awtomatičeskich sistiemach. Izd. Nauka, Moskwa, 1968.

[8] Fu K. S. Suquential Methods in Pattern Recognition and Machine Learning. Acad. Press, New York, 1968.

[9] Jakubowić W. A. Niekotoryje obščije teoretičeskije principy postrojenija obučajemych opoznajuščich sistiem. Wyčislitielnaja technika i woprosy programmirowanja wyp. 4, 1965. Izd. Leningradskogo Uniwersitieta.

[10] Kaneff S. Picture Language Machines. Academic Press, London, 1970.

[11] Sebestyen G. S. Decision Making Processes in Pattern Recognition. The Mc Millan Company, New York, 1962.

[12] Seidler J. Optymalizacja adaptacyjnych systemów decyzyjnych. PWN, Warszawa, 1971.

[13] Strukturnyje mietody opoznawanja i awtomatičeskoje čtencje. A. I. Michajłow (red.). WINITI, Moskwa, 1970.

[14] Minsky M., Papert S. Perceptrons. An Introduction to Computational Geometry. The MIT Press, 1969.

[15] Rosenfeld A. a) Picture Processing by Computers. Acad. Press, New York, 1969, b) Picture Processing by Computer. Computing Surveys 1, 1969, c) Progress in Picture Processing: 1969—71. Literature. Computing Surveys-1971.

[16 Rosenblatt F. Principles of neurodynamics. Spartan Books, Washington 1962.

Inż. BARBARA KULPIŃSKA-SABACIŃSKA ukończyła (1968) studia na Wydziale Inżynierii Budowlanej Politechniki Warszawskiej w specjalności organizacja i ekonomika budownictwa. Pracuje (od 1962) w biurze projektów, a następnie w Ośrodku Zastosowań Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ETOPROJEKT. Odbyła staż specjalistyczny w Anglii (1969), a następnie była Głównym Specjalistą do spraw Rozwoju Informatyki w Ministerstwie Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych do 1973 r. Obecnie pracuje w Zakładzie Informatyki Instytutu Doskonalenia Kadr Kierowniczych Administracji Państwowej przy Urzędzie Rady Ministrów.

BARBARA KULPIŃSKA-SABACIŃSKA

Ministerstwo Budownictwa
i Przemysłu Materiałów Budowlanych
Warszawa

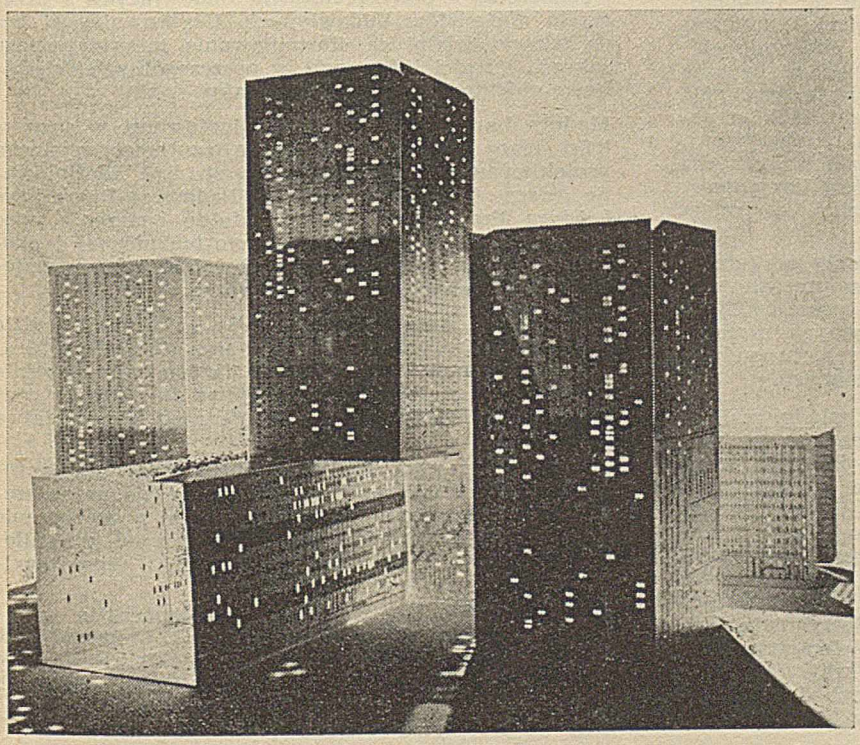
681.322.004.14.001.6(438)624:69

Aktualne problemy rozwoju informatyki w resorcie budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych

Omówiono kierunki prac w zakresie wdrażania informatyki w polskim budownictwie i przemyśle materiałów budowlanych. Przedstawiono rozpoczęte prace nad stworzeniem Banku Informacji Budownictwa.

Pierwszym dokumentem ujmującym całokształt koncepcji rozwoju zastosowań informatyki w budownictwie był opracowany przez Departament Ekonomiki i Finansów MBiPMB w 1969 r. „Program rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej w resorcie budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych na lata 1969—1975 oraz 1976—1980".

Program omawiał zakres problemowy zastosowań informatyki w głównych dziedzinach działalności gospodarczej resortu oraz propozycje organizacyjno-techniczne niezbędne do ich realizacji. Jednym z podstawowych kierunków było dążenie do opracowania i wdrożenia zintegrowanego systemu API w budownictwie, o maksymalnie zunifikowanej budowie, tak, aby możliwie niewielkimi nakładami środków na adaptację system ten można było eksploatować w kilkuset przedsiębiorstwach przemysłu budowlanego. Koncepcja takiego systemu opierała się na stosowaniu w całym budownictwie jednolitej bazy normatywnej, określanej mianem banku informacji stałych, oraz eksploatacji jednolitego parku maszyn cyfrowych zainstalowanych w 17 wojewódzkich Zakładach Obliczeniowych ETOB i połączonych siecią transmisji danych.



Jednakże realizacja tak określonego programu rozwoju informatyki w budownictwie okazała się praktycznie niemożliwa głównie z uwagi na określone warunki techniczne, stymulujące realne kierunki wdrożeń.

W latach 1969—70 zainstalowano w resorcie pierwsze maszyny cyfrowe typu MIŃSK-32 a następnie ODRA-1304. Rozpoczął się w związku z tym długi okres szkolenia kadry projektantów systemów, programistów i obsługi technicznej, a także cykl prac w zakresie oprogramowywania użytkowego maszyn. W latach 1971—72 rozpoczęło się sukcesywne wdrażanie do praktyki cząstkowych systemów informatycznych z zakresu gospodarki materiałowej, zatrudnieniowo-płacowej i innych

Systemy te, aczkolwiek niezbędne i stanowiące podstawowy etap rozwoju zastosowań informatyki, były jednak stosunkowo mało skuteczne gospodarczo. Realizowaną problematykę dyktowały bowiem w pewnej mierze eksploatowane środki techniczne informatyki; zróżnicowany park maszyn cyfrowych, wy-

łącznie w zestawach taśmowych, pracujących w układach samodzielnych (nie powiązanych) w systemach przetwarzania partiowego. Nie był to więc sprzęt adekwatny do zadań stawianych w zakresie zintegrowanych systemów informatycznych.

Jednakże fakt wyposażenia (od początku 1973 r.) maszyn cyfrowych zainstalowanych w budownictwie w pamięci dyskowe oraz przewidywane przez resort łączności uruchamianie (począwszy od 1974 r.) międzymiastowych magistrali teletransmisyjnych wpłynął na zasadniczą zmianę kryteriów możliwości wykorzystania systemów cyfrowych w działalności gospodarczej.

Decydujące znaczenie, inspirujące poszukiwania korzystniejszych rozwiązań technicznych w zakresie informatyki w budownictwie, miały pilne potrzeby resortu wynikające z rozwoju jakościowego i ilościowego produkcji budowlanej.

Bank Informacji Budownictwa

Stale rosnące zadania budownictwa stawiają określone zadania w zakresie wdrażania nowoczesnych modeli ogranizacji i zarządzania wspomaganych przez metody i techniczne środki informatyki. W związku z tym przed zapleczem naukowo-badawczym resortu postawiono poważne zadania w sferze wprowadzania nowych rozwiązań w tym zakresie, głównie w odniesieniu do zagadnień:

— prognozowania, programowania i planowania rozwoju mocy produkcyjnych budownictwa i branż przemysłu materiałów budowlanych (dla szczebla strategicznego poprzez eksploatację systemu informowania kierownictwa resortu),
— zarządzania działalnością produkcyjną zjednoczeń i przedsiębiorstw budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych,
— projektowania budowlanego (szczególnie w zakresie tworzenia linii technologicznych zautomatyzowanego projektowania dla zdefiniowanych systemów konstrukcyjno-montażowych)
— sterowanie procesami technologicznymi w poszczególnych przemysłach materiałów budowlanych,
— informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej.

Kompleksowe ujęcie tak szerokiej problematyki w ramach wzajemnie powiązanych systemów informatycznych możliwe jest jedynie w aspekcie istnienia banku informacji budownictwa.

Z tego więc względu z inicjatywy Departamentu Rozwoju MB i PMB rozpoczęły się we wrześniu 1972 r. wstępne działania zmierzające do rozpoczęcia prac w zakresie resortowego problemu naukowo-badawczego pt. „Bank Informacji Budownictwa". Rozpoczęcie prac poprzedziły odpowiednie badania podstawowe i studia problemowe zarówno koncepcji, jak i istniejących rozwiązań w zakresie banków danych rozwijanych w kraju (np. przemysł maszynowy, Zjednoczenie Informatyki) oraz eksploatowanych dla potrzeb zarządzania przez większość firm komputerowych i znaczną ilość dużych organizacji gospodarczych na świecie.

Równocześnie analizowane były warianty zorganizowania realizacji tak skomplikowanego przedsięwzięcia w aspekcie definiowania zakresu poszczególnych obszarów danych informacyjno-decyzyjnych niezbędnych dla kierownictwa oraz centrali resortu budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych.

W ramach prac nad sformułowaniem planu realizacji problemu powstały przy współpracy i merytorycznym kierownictwie Departamentu Rozwoju przyczynkowe opracowania w zakresie technicznych aspektów banku informacji budownictwa. Istotny wkład w tej dziedzinie wniosło zorganizowane przez Stałą Grupę Roboczą d/s metod matematycznych i techniki obliczeniowej Stałej Komisji Budownictwa RWPG seminarium naukowo-szkoleniowe dotyczące problematyki banku informacji w budownictwie, które odbyło się w lutym 1973 roku w Jeleniowie. Prezentowane na seminarium referaty krajów socjalistycznych oraz przedstawicieli firm zachodnich (publikowane w części na łamach zeszytów problemowych „ETO w przemyśle budowlanym"), dotyczyły zasadniczo dwóch aspektów.

Główny nacisk położony był na formalno-logiczne problemy struktury baz danych oraz zagadnienia środków technicznych dla ich eksploatacji.

Nieco mniej wyraźnie rysował się drugi aspekt dotyczący funkcji oraz merytorycznej treści banku informacji. Ten najistotniejszy dla całości sprawy problem zawężony został głównie do prezentacji budowy i zawartości baz danych wybranych podsystemów dla potrzeb zarządzania w przedsiębiorstwie budowlanym oraz automatyzacji wybranych procesów projektowania. Takie ujęcie problemu dość jasno naświetla kierunki realizacji prac w części strukturalnej i technicznej banku informacji budownictwa.

Jednakże podstawowe zagadnienia, jakimi są m. in. określenie celu nadrzędnego banku informacji budownictwa, sformułowanie jego głównych funkcji, a także zdefiniowanie zawartości i stopnia agregacji informacji, nie były rozważane. Będzie to najtrudniejsza do rozwiązania część problemu.

Dlatego więc realizacja kompleksu prac z zakresu resortowego problemu naukowo-badawczego „Bank Informacji Budownictwa" powinna być stymulowana przede wszystkim przez kryterium merytoryczne — funkcjonalne, a powodzenie przedsięwzięcia zależne jest od właściwego wyboru kierunków i efektywnej koordynacji prac.

W chwili obecnej problem powierzony został Centrum Informatyki Przemysłu Budowlanego ETOB, jako resortowemu koordynatorowi całokształtu działalności związanej z wdrażaniem informatyki w przemyśle budowlanym. Należy się spodziewać, że Centrum ETOB opracuje z powodzeniem koncepcję techniczną przedsięwzięcia i będzie odpowiedzialne za eksploatację banku informacji budownictwa. Jednakże koncepcja merytoryczna zawartości takiego banku może powstać wyłącznie przy udziale i problemowym kierownictwie przyszłego użytkownika.

W obecnej hierarchicznej (trójszczeblowej) strukturze organizacyjnej resortu niezbędne jest wyodrębnienie trzech wewnętrznych typów użytkowników. Najpoważniejszym użytkownikiem banku informacji będzie niewątpliwie Centrala Resortu, dla której istotny będzie nie tylko stopień agregacji informacji, ale również potrzeba generowania specjalnych danych informacyjno-decyzyjnych szczebla strategicznego.

Dalszymi użytkownikami banku informacji będą zjednoczenia i przedsiębiorstwa budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych. Użytkownicy ci będą odpowiedzialni za sformułowanie merytorycznego zakresu i treści informacji w poszczególnych dziedzinowo-obiektowych modułach banku.

Moduły banku informacji eksploatowane w przyszłości przez linie technologiczne zautomatyzowanego projektowania budowlanego muszą być zdefiniowane przez Centralne Ośrodki Badawczo-Rozwojowe i Biura Projektowe resortu. Istotne znaczenie mieć będzie moduł informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej, zawierający również informacje o materiałach, wyrobach, sprzęcie i kadrze.

W realizacji tego modułu banku informacji będzie brać udział instytuty resortowe oraz Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, które równocześnie współpracować będą w przygotowaniu modułu centralnego banku informacji dla potrzeb kierownictwa resortu.

Jak z powyższego wynika, problematyka banku informacji budownictwa realizowana będzie przez szereg jednostek organizacyjnych resortu, a powodzenie całości przedsięwzięcia uzależnione jest od prawidłowej koordynacji prac merytorycznych i organizacyjno-technicznych w tym zakresie.

W chwili obecnej przewiduje się rozpoczęcie w resorcie szerokiej dyskusji naukowców i specjalistów — praktyków dotyczącej zakresu merytorycznego i struktury informacji w poszczególnych modułach banku, jak również potrzeb w zakresie powiązań modułów i przepływu informacji pomiędzy nimi.

Równocześnie trwają prace nad przygotowaniem kart programowych i planów koordynacyjnych dwóch zagadnień, które również mają być podniesione do rangi resortowych problemów naukowo-badawczych z dziedziny informatyki. Są to zagadnienia z zakresu kompleksowych systemów przetwarzania informacji dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwem i zjednoczeniem:
— budownictwa
— przemysłu materiałów budowlanych.

W związku z tym wyznaczone zostały decyzją kierownictwa resortu przedsiębiorstwa eksperymentalne, na których modelowane będą poszczególne podsystemy informatyczne. W ramach prac przygotowawczych do eksperymentu przedsiębiorstwa te miały przeprowadzić analizę struktury organizacyjnej oraz zaplecza technicznego, a także przygotować propozycje usprawnień w tym zakresie, mających na celu przygotowanie przedsiębiorstw do stojących przed nimi zadań. Przedsiębiorstwa te, jako przyszli użytkownicy kompleksowego systemu, będą ściśle współpracować ze służbami informatycznymi resortu przygotowującymi dokumentację systemową, szczególnie w zakresie sformułowania celów i zadań, jakie stawiane są przed systemami informatycznymi przez organizacje gospodarcze resortu.

Projektowanie

Prace w dziedzinie zastosowań informatyki w problematyce projektowania budowlanego są integralną częścią resortowego problemu naukowo-badawczego pt. „Usprawnienie technik projektowania, systemu informacji oraz metod ich przetwarzania w celu zmniejszenia zawartości dokumentacji i skrócenia cykli projektowania".

W ramach realizacji tego problemu główny nacisk położony jest jednak na unowocześnienie technologii projektowania przez: wprowadzenie projektowania katalogowego i modelowego, unowocześnienia warsztatu pracy projektanta oraz unowocześnienie metod archiwizacji.

W odniesieniu do automatyzacji projektowania prowadzone są prace w zakresie: stworzenia teoretycznych podstaw automatyzacji, opracowania języków problemowo-zorientowanych, opracowania zasad klasyfikacji i kodowania oraz tworzenia indywidualnych programów komputerowych do rozwiązywania cząstkowych zagadnień z zakresu obliczeń inżynierskich. W 1973 r. podjęte zostały przez Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Konstrukcji Metalowych MOSTOSTAL prace w zakresie tworzenia linii technologicznych zautomatyzowanego projektowania budowlanego.

Sterowanie inwestycjami

W zagadnieniach z zakresu realizacji inwestycji w kraju, prowadzonych głównie przez Pracownię Systemów Informatyki i Doradztwa Organizacyjnego w Budownictwie ETOBSYSTEM, zauważyć można intensywny rozwój wdrożeń systemu sterowania realizacją jednostkowej inwestycji PROKOR. Trwa stała eksploatacja systemu informatycznego WEKTOR, a w IV kwartale 1973 r. rozpoczęła się wstępna eksploatacja systemu bilansowania awizowanych inwestycji z mocą produkcyjną organizacji wykonawczych AWIZO-MOC. Jednocześnie rozwijane są prace oparte na zastosowaniu metod sieciowych w zakresie sterowania realizacją inwestycji dla pełnego portfelu zleceń przedsiębiorstw wykonawczych i zjednoczeń budownictwa. Kompleks tych prac wychodzi na przeciw postulatom Partii i Rządu dotyczącym usprawnienia procesu inwestycyjnego, szczególnie w odniesieniu do skracania cykli realizacji inwestycji.

Mgr inż. PIOTR WINNICKI, Kierownik Działu Badań Operacyjnych i Metod Statystycznych Hutniczego Przedsiębiorstwa Maszynowych Obliczeń Analitycznych (HPMOA). Aktualnie zajmuje się projektowaniem komputerowych systemów dla: gospodarki remontowej i inwestycyjnej, badania rynku na wyroby hutnicze, obrotu wyrobami hutniczymi w handlu zagranicznym. Przed podjęciem pracy w HPMOA (1971) pracował sześć lat pod kierunkiem prof. dr hab. inż. A. Lisowskiego nad zagadnieniami organizacji produkcji oraz modelowania matematycznego procesów produkcyjnych. Zagadnienia te były również tematem kilku publikacji Autora.

PIOTR WINNICKI

Hutnicze Przedsiębiorstwo
Maszynowych Obliczeń Analitycznych
Katowice

65.012.122:65.122:669.624

Analiza czasu i środków w przedsięwzięciach inwestycyjnych i remontowych hutnictwa

Przedstawiono możliwości programów sieciowej analizy czasu i środków w zastosowaniu do planowania, organizacji i kontroli realizacji przedsięwzięć inwestycyjnych, modernizacyjnych i remontowych. Podano niektóre zasady budowy sieci zależności, sposób opisu budowy sieci zależności, sposób opisu przedsięwzięć oraz przykłady wydawnictw wynikowych. Opisane programy na komputer ICL 4-50 zastosowano w Zjednoczeniu Hutnictwa Żelaza i Stali.

Zastosowanie metod sieciowych

Z początku metody sieciowe cieszyły się u nas dużym zainteresowaniem. Później osłabło ono z różnych przyczyn. Jedną z nich był brak w kraju odpowiednio dużych maszyn cyfrowych. Obecnie programami sieciowej analizy czasu i środków dysponuje m. in. Hutnicze Przedsiębiorstwo Maszynowych Obliczeń Analitycznych wyposażone w komputer trzeciej generacji ICL-4-50. Dotychczas programy te były wykorzystywane w Zjednoczeniu Hutnictwa Żelaza i Stali do planowania, organizacji i kontroli realizacji przedsięwzięć modernizacyjno-remontowych w Hutniczym Przedsiębiorstwie Remontowym oraz w Hucie Zawiercie (budowa dużej walcowni półwyrobów) [4]. Programy te wchodzą w skład pakietu standardowych programów komputera ICL-4-50.

Ogólna charakterystyka możliwości programu sieciowej analizy czasu i środków

Programy sieciowej analizy czasu i sieciowej analizy środków ([1], [2], [3]), umożliwiają szybkie, dokładne i wszechstronne przeanalizowanie przedsięwzięć pod kątem najlepszego wykorzystania czasu i środków przewidzianych na te przedsięwzięcia. Bardzo pożyteczną cechą tych programów jest możliwość wielokrotnej analizy alternatywnych wersji projektu przedsięwzięcia oraz jego uaktualnienie (wprowadzanie, usuwanie lub zmiana dowolnej liczby danych, przechowywanych na maszynowych nośnikach informacji). Dopuszczają one też eksperymentowanie w zakresie dostępności środków w rozmaitych wersjach oraz symulowanie efektów różnych wariantów praktycznych decyzji przed zaangażowaniem się w konkretną realizację przedsięwzięcia. Realizację projektu przedsięwzięcia można kontrolować, obserwując spływ informacji o bieżącym przebiegu prac, których postęp ma wpływ na określenie dalszego zapotrzebowania środków i korygowanie planów roboczych.

Programy sieciowej analizy środków [3] umożliwiają analizę środków prostych i złożonych. Do środków prostych należą te, na które zapotrzebowanie jest równomierne, zaś na środki złożone zapotrzebowanie jest zmienne w różnych okresach czasu. Użytkownik programu może także wyróżnić środki z ustaloną normą zużycia na jednostkę czasu trwania czynności oraz środki cykliczne, których zużycie jest różne w podstawowych jednostkach czasu, lecz identyczne i powtarzalne w określonych odcinkach czasu.

Po określeniu zapotrzebowania na środki, program uwzględnia wielkość puli środków oraz daty, określające początek ich użycia. Istnieje również możliwość dokonywania analizy przedsięwzięcia przy różnych poziomach środków dodatkowych, ponadnormatywnych (nadgodziny, podwykonawcy itp.), jeśli występuje potrzeba ich użycia. Dalszym udogodnieniem jest to, że w przypadku niepełnego wykorzystania środków przy realizacji danej czynności mogą one być przesuwane na inne czynności.

Pożyteczną cechą opisywanego tu programu sieciowej analizy środków jest to, że można za jego pomocą planować wiele przedsięwzięć wówczas gdy kilka przedsięwzięć współzawodniczy o wspólne środki. Przejście od planowania jednego przedsięwzięcia do planowania wielu jest tu względnie proste: podstawowe zasady pozostają niezmienione, wymaga się jednak więcej pomysłowości w manipulowaniu danymi i szerszego wykorzystywania możliwości zawartych w programie.

Planowanie przedsięwzięć sięgających po wspólne środki, może przebiegać dwojako:

- planowanie każdego kolejnego przedsięwzięcia z uwzględnieniem cząstkowego szablonu dostępności środków (planowanie cząstkowe).

W takim przypadku stosowana jest reguła pierwszeństwa dla przedsięwzięcia indywidualnego. To przedsięwzięcie, które ma być zaplanowane w pierwszej kolejności, wymaga przydziału dostępnych środków na cały okres swego trwania, zaś kolejne przedsięwzięcia są po kolei obciążane pozostającymi w puli środkami.

Ta metoda powoduje określone obciążenia dla każdego przedsięwzięcia, dając korzystne terminy do-

stawy środków dla przedsięwzięć wcześniejszych oraz wydłużone dostawy dla przedsięwzięć późniejszych Uwidacznia się tu w szczególnie ostry sposób niekorzystna tendencja niepełnego wykorzystania środków.

● planowanie wszystkich przedsięwzięć jednocześnie przy uwzględnieniu całkowitej dostępności środków (planowanie równoczesne). Jest ono oparte na pierwszeństwie czynności (działania), niezależnie od pierwszeństwa przedsięwzięcia. Czynności są rozważane pod kątem zaplanowania kolejnych jednostek czasu, zaś decyzja, czy czynność ma być zaplanowana, czy też odłożona, zależy od liczby czynników określających daną czynność — krytyczność (ilość zapasu całkowitego) i warunki podane w tablicach decyzyjnych.

Przy planowaniu równoczesnym całkowity okres przebiegu wszystkich przedsięwzięć potraktowanych jako całość jest krótszy niż przy planowaniu cząstkowym i niepełne wykorzystanie środków występuje w mniejszym stopniu.

W planowaniu wielu przedsięwzięć może być analizowany jednocześnie kompleks składający się z sześciu przedsięwzięć. Warunek pierwszeństwa tych przedsięwzięć można określać nadając różne pierwszeństwa czynnościom składowym.

Wymienione programy umożliwiają dowolną selekcję wyników, zaś kolejność i sortowanie (uporządkowanie) może odbywać się według dość różnorodnych kryteriów zadanych w arkuszach parametrycznych przez użytkownika.

Niektóre zasady budowy sieci zależności

Niezmiernie ważne jest skonstruowanie dokładnej sieci zależności. Musi ona przedstawiać kolejność i model przebiegu prac, również ich wzajemne zależności i ograniczenia. Przy kreśleniu sieci nie należy się kierować żadnymi warunkami dotyczącymi środków. Przed przystąpieniem do konstruowania sieci najlepiej jest przygotować pisemną specyfikę (określenie celów) przedsięwzięcia. Na przykład w przypadku modernizacji i remontu obiektów pisemną specyfikę przedsięwzięcia stanowi nadesłanie zlecenia robót.

Sieci rysuje się dla różnych szczebli kierowniczych mniej lub bardziej szczegółowo, co wymaga określenia charakteru i liczby wymaganych detali.

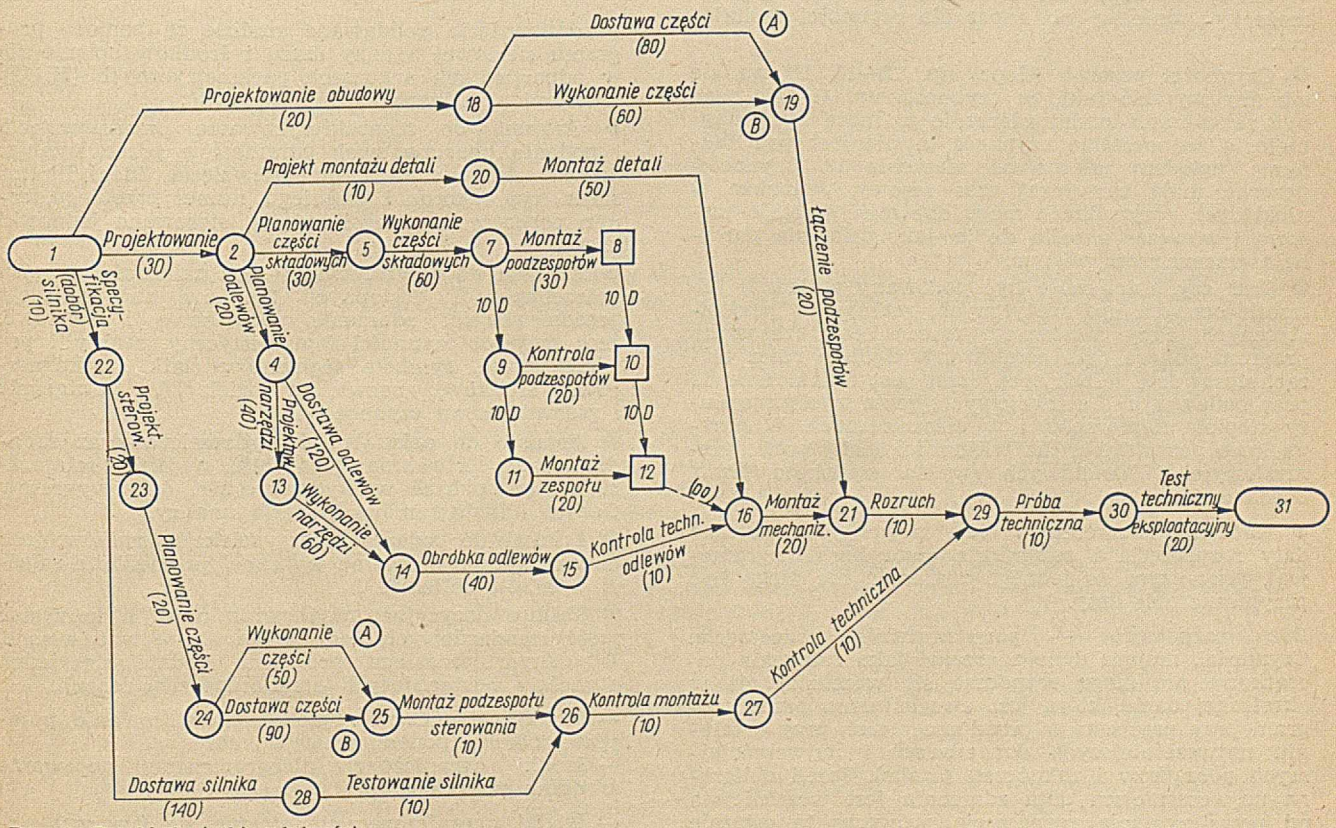
W zasadzie, sieci mogą być zorientowane albo na zdarzenia albo na czynności (działania). W pierwszym przypadku zdarzenia mają pełny opis celu. Tam, gdzie używane są sieci zorientowane na czynności, akcent położony jest na pracę, która ma być wykonana pomiędzy zdarzeniami; wszystkie czynności są opisane (rys. 1). Korzystne bywa ułożenie sieci w układzie kodu odpowiedzialności i zastosowanie takiego podziału, aby czynności były umiejscowione stosownie do odpowiedzialności za pracę, która ma być wykonana. Sieć narysowana w tej formie jest bardziej przejrzysta i ułatwia komunikowanie się wykonawców przedsięwzięć w celu koordynacji wysiłków.

Przyjmując, że korzystającemu z instrukcji znana jest technika sieciowa, wyspecyfikowano poniżej tylko te elementy związane z budową sieci i danymi wejściowymi, które nie są objęte powszechnym standardem.

● Zdarzenia mogą być identyfikowane znakami alfabetycznymi i cyfrowymi. Zwraca się uwagę, że każde zdarzenie musi mieć jednoznaczny w ramach całego przedsięwzięcia identyfikator.

● Siatka może składać się z czynności połączonych szeregowo lub równolegle. Na rys. 1 czynności pomiędzy zdarzeniami 1-22-23-24 są połączone szeregowo. Natomiast czynności pomiędzy zdarzeniami 18-19, 2—14, 24—25 są połączone równolegle. Tak połączone czynności nazywamy wielokrotnymi. Warunkiem przyjęcia ich przez program jest posiadanie obok identyfikatora zdarzeń — dodatkowej identyfikacji. Kodowanie czynności wielokrotnych może być alfabetyczne lub cyfrowe.

● Stosowanie czynności szeregowych i równoległych jest zadawalające dla większości założonych celów. Jednakże w niektórych przypadkach, elementy pracy jednej czynności są stopniowo przekazywane do drugiej czynności tak, że realizacja dwóch czynności może się nakładać, jednak czynność druga nie może się zakończyć zanim ostatni element pracy nie zostanie zwolniony od pierwszej czynności i nie może się rozpocząć zanim pierwszy element pracy nie zostanie przyjęty z pierwszej czynności i poddany obróbce. Na przykład montaż nie może się rozpocząć zanim nie zostanie wyprodukowana pierwsza partia części, jednak montaż nie potrzebuje być odkładany aż do chwili kiedy wykonane zostaną wszystkie części.



Rys. 1. Przykład siatki zależności.

Czynności stopniowo zasilane realizuje się za pomocą tzw. konwencji drabinowej, zobrazowanej na rysunku. Poziome „szczeble" drabiny (7—8, 9—10, 11—12) reprezentują operacje. Szczeble te znane są pod nazwą czynności drabinkowych. Boczne rozpórki noszą nazwę czynności wyprzedzenia i opóźnienia; czynności 7—9, 9—11 są czynnościami wyprzedzenia, podczas gdy 8—10, 10—12 są czynnościami opóźnienia. Czynności wyprzedzenia i opóźnienia mogą być rozpatrywane jako czynności ślepe o rzeczywistym czasie; reprezentują one czas potrzebny na obróbkę jednego elementu.

Wszystkie oszacowane czasy trwania dla głównych czynności drabinkowych („szczeble" drabiny) muszą być oparte nie na czasie, który upłynął, lecz na czasie roboczym (przy założeniu ciągłej pracy). Szacowanie czasów, które upłynęły (to jest czasu roboczego plus odstęp czasu pomiędzy elementami roboczymi) bez odniesienia elementów do skali czasu nie jest możliwe. Oszacowanie dla każdej głównej czynności drabinkowej może być dokonane w oderwaniu od ograniczeń, nałożonych przez czynności pozostałe.

Wszystkie czasy trwania głównej (tj. drabinkowej) czynności winny być oszacowane przed rozważeniem odnośnych czasów wyprzedzenia i opóźnienia. Te ostatnie czasy trwania muszą być ułamkiem czasów trwania głównej czynności. Na przykład czynność 7—8 (montaż podzespołów) zabiera 30 tygodni czasu pracy.

Stowarzyszona czynność wyprzedzenia 7—9 wyraża czas potrzebny do zmontowania pierwszych podzespołów tj. 10 tygodni, co efektywnie ustala najwcześniejszą możliwą datę rozpoczęcia następnej kolejnej czynności 9—10 (kontrola podzespołów).

Czynności opóźnienia wyrażają ilość pracy, która ma być wykonana przez oddział przyjmujący po zwolnieniu ostatniego elementu z czynności poprzedzającej. Na przykład czynność 8—10 zabiera 10 tygodni, czyli czas potrzebny na kontrolę ostatnich zespołów po otrzymaniu ostatnich podzespołów.

Przy opracowaniu czasów należy stosować następującą regułę: czas trwania czynności zasilającej plus czas opóźnienia nie może być mniejszy niż czas wyprzedzenia plus czas trwania czynności zasilającej. W ten sposób zapas dla czynności zasilanej nigdy nie może być mniejszy niż zapas dla czynności zasilającej.

● Czynności pozorne (ślepe) np. 12—16. Używa się ich aby wyrazić fakt, że czynność, np. 11—12, musi być zakończona zanim zdarzenie to może być osiągnięte, a jednocześnie czynność ta nie jest pod żadnym względem zależna od zdarzenia 16. Czynności pozorne mają zazwyczaj czas zerowy. Jednakże w niektórych przypadkach mogą one mieć wartość czasową i wówczas określa się je, jako działania pozorne z czasem rzeczywistym.

● Czas czynności może być podawany w jednej lub trzech ocenach optymistycznych, realnych i pesymistycznych. Przy stosowaniu trzech ocen czasowych program oblicza czas oczekiwany. Ogólnie rzecz biorąc, stosowanie trzech ocen czasu jest ograniczone do prac badawczych i rozwojowych, gdzie występuje duży stopień niepewności i w oszacowaniach. W przypadkach pozostałych, dla większości zastosowań przemysłowych i handlowych zwykle wystarcza jedna ocena czasu.

● Każdemu zdarzeniu w sieci mogą być narzucone daty rozpoczęcia i osiągnięcia (data harmonogramowa), przy czym do jednego zdarzenia nie mogą być przypisane obie daty.

Daty rozpoczęcia — powstrzymania rozpoczęcia. Czynności, mające dane zdarzenie jako zdarzenie początkowe nie mogą rozpocząć się wcześniej niż w określonej dacie, która jest uwzględniona przez program przy przejściu w przód przez sieć, przy ustalaniu najwcześniejszych dat zdarzeń i najwcześniejszych początków i zakończeń działań. Jeżeli obliczona najwcześniejsza data zdarzenia jest wcześniejsza od powstrzymania rozpoczęcia, wówczas te ostatnie decydują. Jeżeli obliczona data jest późniejsza od daty powstrzymania, wówczas bierze się datę obliczoną.

Harmonogramowa data osiągnięcia zdarzenia. Czynność nie może się zakończyć, a zdarzenie nie może być osiągnięte później niż to przewiduje określona data harmonogramowa, która zostaje uwzględniona w programie przy przejściu wstecz poprzez sieć, przy ustalaniu najpóźniejszych dat zdarzeń i najpóźniejszych początków i zakończeń czynności. Jeżeli obliczona najpóźniejsza data zdarzenia jest późniejsza, niż data harmonogramowa, wówczas decydująca jest data harmonogramowa, w momencie kiedy program analizy czasu oblicza najpóźniejsze daty zdarzeń, wcześniejszych niż to zdarzenie. Jeżeli są zastosowane trzy oceny czasu, wówczas prawdopodobieństwo osiągnięcia zdarzenia w terminie daty harmonogramowej może zostać obliczone przez program analizy czasu.

● Istnieje możliwość posługiwania się standardowymi siatkami zależności. Standaryzacja polega tu na ustanowieniu procedury lub procesu, który może być użyty jako wzorzec dla wyrażenia normalnej kolejności operacji potrzebnych do wykonania danego przedsięwzięcia. Często jest możliwe stworzenie standardowego modułu sieciowego w celu zobrazowania wzorca przebiegu prac, występującego w różnych dziedzinach.

Dzięki zapewnieniu objęcia przez wzorcowy arkusz standardowy większości znanych odmian przebiegu prac, całość lub część wzorca może być użyta do różnorakich przedsięwzięć. Mogą być dokonane małe dodatki lub określenia, aby dopasować się do każdego układu okoliczności. Kiedy odpowiednie standardy zostaną raz określone w sposób jasny i zdecydowany, wówczas sieć można łatwo utworzyć w ten sposób, by obejmowała ona większość działań danego przedsięwzięcia.

Segmenty mogą być zestawione razem w taki sposób, jak to jest wymagane. Zazwyczaj konieczne jest jedynie wyrysowanie czynności wiążących i wszystkich czynności niestandardowych danego przedsięwzięcia.

Krótki opis informacji wejściowych

Przedsięwzięcia poddawane analizie za pomocą programu sieciowej analizy czasu i środków opisuje się w odpowiednich arkuszach parametrycznych [2], [3]. Z kompletu arkuszy można wyróżnić:

● Arkusze do scharakteryzowania przedsięwzięcia i podania podstawowych parametrów przetwarzania: nazwa użytkownika i przedsięwzięcia, identyfikator siatki, typ rekordu i przebiegu, numer przebiegu, termin rozpoczęcia przedsięwzięcia, stosowane jednostki czasu.

● Arkusze do odwzorowania sieci zależności i opisu potrzebnych i dostępnych środków na realizację przedsięwzięcia: zdarzenie początkowe i końcowe, czas trwania czynności (optymistyczny, realny i pesymistyczny), symbole segmentów siatki, wykonawców, środków, nazwa, rozdzielność, powiązanie i pierwszeństwo czynności itp.

● Arkusze do opisu treści wydawnictw oraz zadania kluczy sortowania: jaka treść, w jakiej kolejności ma się ukazać w wydawnictwie, opis wykresów Gantta i histogramów, kryteria analizy.

● Arkusze do podania kluczy selekcji wyników, jeśli chcemy otrzymać pewne wybrane fragmenty z całości wyników obliczeń.

● Tablice decyzyjne: użytkownik może wykorzystać sześć standardowych decyzji lub zastosować własne. W danym przebiegu programu podaje się jedną z sześciu następujących standardowych decyzji:

— środki ograniczone: ograniczone stosowanie pułapów środków (ponadnormatywnych)
— środki ograniczone: nieograniczone stosowanie środków pułapowych

— środki ograniczone: nie stosuje się środków pułapowych,

— czas ograniczony: ograniczone stosowanie czasu pułapowego (ponadnormatywnego)

— czas ograniczony: nieograniczone stosowanie czasów pułapowych

— czas ograniczony; nie stosuje się czasów pułapowych.

Formułowanie własnych decyzji odbywa się poprzez wybranie i podanie jednego z możliwych wariantów w zależności od:

— stanu czynności; czynność oczekująca, czynność zaplanowana, czynność zaplanowana nierozdzielna

— ilości środka; wystarczająca ilość środka przy normalnej dostępności, wystarczająca ilość środka przy pułapie środka, niewystarczająca ilość środka

— pierwszeństwo; wysokie pierwszeństwo, średnie pierwszeństwo, niskie pierwszeństwo

— powiązanie; bez powiązania, z powiązaniem.

Wypełnianie większości arkuszy parametrycznych [2] [3] dla programu sieciowej analizy czasu i środków nie jest zbyt skomplikowane. Największe trudności — ze względu na czasochłonność — sprawia odwzorowanie siatki czynności oraz opis potrzebnej ilości poszczególnych środków na wykonanie każdej czynności. Zadanie to można sobie uprościć ustanowiając bibliotekę standardowych modułów (cegiełek) sieciowych i budowanie z nich potrzebnej sieci przedsięwzięcia w maszynie.

Wydawnictwa i ich treść

Rodzaje wydawnictw, ich treść oraz kolejność wydruku zależą od zainteresowania użytkownika. Formułuje on swe zadania w arkuszach parametrycznych. Przy formułowaniu treści wydawnictw należy mieć na uwadze potrzeby potencjalnego użytkownika. Zaleca się tu zasadę „im wyższy szczebel zarządzania tym analiza bardziej syntetyczna".

Wyniki obliczeń są drukowane w postaci tablicowej i graficznej z obszernym i przejrzystym opisem. Jeżeli dana treść nie mieści się na jednej stronie arkusza wydawniczego, wówczas druk jej odbywa się na kolejnych stronach, które można łączyć w jedną całość.

Na harmonogramach wyróżniane są (za pomocą odpowiednich znaków) czasy trwania czynności oraz rodzaje zapasów czasu.
Standardowe oznaczenia wymienionych czasów są następujące:
D — czas trwania czynności
„+" — całkowity zapas czasu
F — swobodny zapas czasu
„—" — ujemny zapas czasu.

Natomiast na histogramach wyróżniane są dla każdego ośrodka jego dostępność i zużycie za pomocą następujących znaków:
Z — życie
— dostępność normalna
— pułap dostępności

Doświadczenia ze stosowania programu sieciowej analizy czasu i środków wykazały potrzebę starannego i szczegółowego ukierunkowywania wszystkich wydawnictw na osoby i działy organizacji realizującej dane przedsięwzięcie.

Treść i układ wydawnictw muszą w każdym przypadku być dostosowane do konkretnego szczebla zarządzania i pracownika, który na ich podstawie będzie podejmował decyzje.

W tabeli 1 ogólnie scharakteryzowano kilka najczęściej stosowanych wydawnictw w planowaniu, organizacji i kontroli realizacji przedsięwzięć.
Podane w tej tabeli przykłady wydawnictw i kryteria analizy są jednymi z wielu, jakie można otrzymać w wyniku obliczeń programem sieciowej analizy czasu i środków. Dotychczasowe doświadczenia wykazały, że wielorakie możliwości tych programów w pełni odpowiadają potrzebom organizacji przemysłowych w zakresie planowania, organizacji i kontroli realizacji przedsięwzięć inwestycyjnych i modernizacyjno-remontowych.

W Hutniczym Przedsiębiorstwie Maszynowych Obliczeń Analitycznych HPMOA zaprojektowano:
1. System Planowania Produkcji Hutniczego Przedsiębiorstwa Remontowego [4].

2. System Zarządzania Procesem Inwestycyjnym w Hucie Zawiercie [5].

Systemy te są aktualnie wdrażane w Hutniczym Przedsiębiorstwie Remontowym i Hucie Zawiercie.

c.d. na str. 18

Tabela 1

Charakterystyka kilku najczęściej stosowanych wydawnictw

Lp.	Odbiorca wydawnictw	Kryteria analizy	Forma i treść wydawnictwa
1	2	3	4
1.	Ścisłe kierownictwo przedsiębiorstwa realizujące przedsięwzięcie	Wg projektów w ramach projektów wg wykonawców, zapasu czasu i najwcześniejszych terminów rozpoczęcia czynności. Jednostka czasu: miesiąc, tydzień, w szczególnym przypadku dzień	Tablice zawierające: nazwy podprojektów, nazwy wykonawców czynności dodatkowe, czasy trwania, zapasy czasu, najwcześniejsze terminy rozpoczęcia i zakończenia. Harmonogram zawierający wykonawców, daty, nazwy, czynności, czasy trwania, wykres, histogramy dostępności i potrzebnej ilości środków, programy obłożenia.
2.	Kierownicy odpowiedzialni za realizację poszczególnych odcinków przedsięwzięcia.	Wg drużyn roboczych zapasu czasu i najwcześniejszych terminów rozpoczęcia czynności. Jednostka czasu: tydzień, dzień, zmiana lub godziny, dla przedsięwzięcia o krótkim czasie realizacji.	Tablica i harmonogram zawierające nazwę drużyn roboczych oraz pozycje wymienione w pkt. 1
3	Kierownicy drużyn roboczych	Wg zapasów czasu, najwcześniejszych terminów rozpoczęcia, najpóźniejszych terminów zakończenia. Jednostka czasu: dzień, zmiana, godzina	Harmonogram zawierający: nazwę zespołu roboczego, nazwy czynności wykonywane przez dany zespół, czasy trwania czynności, ilość potrzebnych środków oraz wykresy z wyróżnieniem zapasów czasu.
4.	Dział kontroli realizacji przedsięwzięcia	Wg najwcześniejszych terminów rozpoczęcia i zakończenia i najpóźniejszych terminów rozpoczęcia i zakończenia.	Tablice zawierające najwcześniejsze, rozpoczęcie i zakończenie czynności, najpóźniejsze rozpoczęcie i zakończenie czynności, czasy trwania czynności oraz zapasy czasów.
5.	Dział odpowiedzialny za stosowanie SIECIOWEJ ANALIZY w planowaniu, organizacji i kontroli realizacji przedsięwzięcia	Jak w pkt. 1,2,3,4, oraz tzw. eksperymentowanie z siatką zależności.	Kopie wszystkich wydawnictw z punktów 1,2,3, i 4 oraz wydawnictwa z tzw. eksperymentowania z siatką zależności.

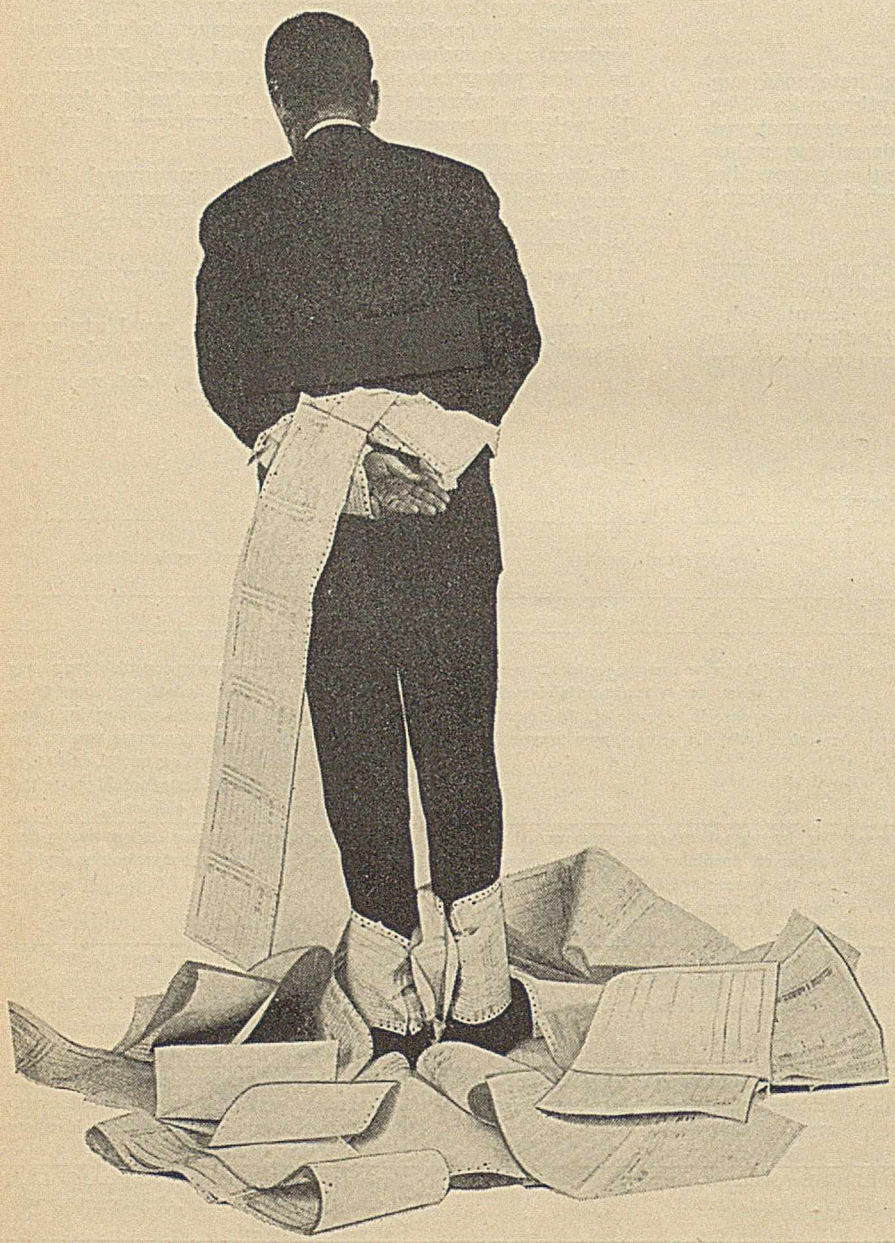
Mgr ELŻBIETA OŻOG-SKOLIMOWSKA ukończyła studia na Wydziale Psychologicznym Uniwersytetu Warszawskiego w 1973 roku. Pracuje w Pracowni Prognoz i Rozwoju Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki. Interesuje się społecznymi i psychologicznymi problemami związanymi z zawodami informatycznymi.

ELŻBIETA OŻÓG-SKOLIMOWSKA
Zakład Strategii i Rozwoju
Zjednoczenia Informatyki
Warszawa

681.322.06-05.004.17

Czy ocena pracy programistów jest potrzebna i możliwa?

Przedstawiono metody i techniki systematycznych ocen zawodowych. Omówiono wyniki badań psychologów amerykańskich. R. D. Arvey'a i J. C. Hayle'a — w zakresie ocen pracy programistów i analityków systemów. Zaproponowano ogólne kryteria oceny pracy w tych zawodach w warunkach polskich.



Wprowadzenie systematycznych ocen pracowników od kilku już lat budzi poważne kontrowersje w naszym kraju. Oceny są na ogół traktowane jako zło konieczne, zarówno przez ocenianych jak i przez oceniających. Wynikać to może z wielu względów, m. in. z niezrozumienia idei systematycznych ocen, złych narzędzi stosowanych do oceny, braku jakichkolwiek konsekwencji przeprowadzonej oceny.

Większość kierowników przyznaje, że idea systematycznych ocen, omawianie z pracownikami ich sukcesów i niepowodzeń, jest potrzebne i rozsądne. Ale gdy dochodzi do praktycznego zastosowania kwestionariusza oceny sprawa — jak wiemy — utyka w miejscu. Douglas McGregor, jeden z najbardziej znanych teoretyków organizacji i zarządzania, tak formułuje przyczyny niechęci kadry kierowniczej do stosowania systemów ocen: „Do stosowania metod tradycyjnych potrzebne są bardzo wysokie umiejętności i takt. W przeciwnym razie występuje coś w rodzaju naruszenia prawa do zachowania własnej osobowości. Kierownicy źle się czują, gdy każe się im grać rolę Boga. Jesteśmy przyzwyczajeni do szanowania indywidualności jednostki. Dlatego konieczność osadzania osobistej wartości współpracownika i kolegi staje się źródłem utrapienia, tym bardziej, że tradycyjne podejście do oceny cudzej pracy zmusza nas nie tylko do ferowania wyroków i wyciągania wypływających z nich wniosków, lecz także do zakomunikowania wyroku pracownikowi, który był oceniany. Nic dziwnego, że staramy się tego uniknąć".

Z przeprowadzonych w Wielkiej Brytanii badań mających na celu sprawdzenie, co dają w praktyce przeglądy lub oceny pracy podwładnych przez kierowników, wynikły trzy następujące wnioski:

— oceniający niechętnie dokonują przeglądów i ocen, nie zawsze wypełniają wszystkie zalecane rubryki, często formułują swoje wypowiedzi wymijająco

— osoby odpowiedzialne za przeprzeprowadzenie przeglądów i ocen w formie bezpośrednich rozmów z

ocenianymi robią to z jeszcze większą rezerwą, uchylając się od przewidzianych spotkań

— za wnioskami wypływającymi z przeglądów nie idą konkretne działania; jedną z przyczyn, dla których kierownicy przywiązują niewielką wagę do systemów ocen jest to, że mają one niewielki lub nawet żaden wpływ na przeniesienia służbowe, awanse lub przebieg doskonalenia.

Niechęć i brak zaufania do systemów ocen występuje również ze strony pracowników ocenianych. Podkreśla się sztuczność, nieobiektywność ocen, mechaniczność ich dokonywania (wynikającą między innymi z dobrania złych, mało różnicujących kryteriów oceny pracy), duży stopień sformalizowania.

Podstawowym błędem w stosowaniu ocen jest brak zdecydowania, co należy oceniać: pracownika — jego cechy osobowości i postawy, czy też wyniki jego pracy. Trzeba przyznać, że powodem tego jest konstrukcja samych kwestionariuszy ocen, gdzie główny nacisk położony jest na ocenę cech i postaw, natomiast ocena wyników pracy, albo w ogóle nie jest brana pod uwagę, albo jest elementem drugorzędnym.

Ocena samych cech osobowościowych, dokonywana przecież przez ludzi bez cenzusu studiów psychologicznych, nie może być wiążąca choćby z tego powodu, że potoczne rozumienie samego pojęcia osobowości, a także takich cech jak np. agresywność, czy zrównoważenie jest różne od definicji profesjonalistów.

Dość popularny jest pogląd, że kierownik pracujący przez dłuższy czas z tymi samymi pracownikami, potrafi bez stosowania sformalizowanych metod ocenić każdego podwładnego. Być może są tacy kierownicy, którzy nie kierują się żadnymi emocjami w stosunku do pracowników, mają wypracowane i sprawdzone w trakcie praktyki zawodowej kryteria oceny pracy własnej i otoczenia, nie sugerują się zasłyszanymi opiniami. Jeżeli tacy są, to napewno jest grupa nieliczna. Pozostali podlegają określonym prawidłowościom psychologicznym: zapominają o dokonanych spostrzeżeniach, ulegają efektowi „hallo" tzn. rozszerzają pozytywne lub negatywne oceny z jednej właściwości na inną, stosują różne kryteria oceny w stosunku do poszczególnych pracowników.

Stosowanie systematycznych ocen ma zapobiec tym nieprawidłowościom i pomóc kadrze kierowniczej w wypełnieniu ich podstawowych funkcji: kontrolowania i planowania rozwoju podległych mu pracowników. Znacznie bardziej konstruktywne jest skupienie uwagi na tym, jak człowiek wykorzystuje swoje umiejętności do osiągania konkretnych wyników i oparcie oceny pracownika tylko i wyłącznie na wynikach jego pracy.

Forma technik oceny może być różna. Mogą to być zarówno testy, jak kwestionariusze, czy arkusze obserwacyjne.

Wymaga się tylko, by opierała się ona na jasno sformułowanych kryteriach oceny i opracowaniu oraz przestrzeganiu konsekwencji oceny pozytywnej i negatywnej. Rzetelnie przeprowadzona ocena z jednej strony uzmysławia pracownikowi jego niedociągnięcia, a z drugiej — ułatwia pracodawcy poznanie podwładnych.

Już sam wymóg systematycznego i obiektywnego przeprowadzenia ocen zmusza przełożonego do interesowania się pracownikami, co z kolei ułatwia mu kierowanie i dostosowywanie metod kierowania do poszczególnych osób oraz prawidłowe przeprowadzenie podziału pracy i jej zorganizowanie.

W praktyce najczęściej spotykane są techniki oceny w postaci skal wielostopniowych. Przykładem takiej techniki jest skala opracowana przez R. D. Arvey'a i J. C. Hoyle'a, dwóch amerykańskich psychologów zajmujących sie analizą zawodów informatycznych. Prowadzili oni badania na grupie liczącej 3000 osób, zatrudnionych w ośrodkach obliczeniowych w USA i Kanadzie w zawodzie programisty, analityka systemu i operatora komputera. Wynikiem końcowym badań było opracowanie profilów zawodowych tych trzech specjalności, a następnie stworzenie metody umożliwiającej ocenę ich pracy i oszacowania efektywności wykonywanych zadań.

Uczeni ci wyróżnili następujące podstawowe składowe charakterystyki zawodu programisty i analityka systemu (są to składniki charakterystyk w pewnych zakresach nakładające się na siebie).

1. wiedza fachowa: orientacja w aktualnych problemach rozwoju informatyki (sprzęt i oprogramowanie, znajomość podstawowych języków i procedury programowania programów bibliotecznych oraz budowy komputera)

2. umiejętność planowania, organizacji i projektowania harmonogramów prac: rozpoznawanie potencjalnych problemów

3. umiejętność kontaktowania się z klientami: właściwy stosunek do klientów, łatwość nawiązywania kontaktów, umiejętność sprzedawania ofert firmy

4. umejętność nadzorowania i kierowania zespołem ludzi: motywowanie pracowników, umiejętność wykorzystania potencjału twórczego pracowników, koordynowanie prac

5. umiejętność kształcenia personelu użytkownika

6. umiejętność prowadzenia dokumentacji programów: sporządzanie takiej dokumentacji, by można było z niej korzystać w późniejszym okresie czasu a jednocześnie zrozumiałej dla innych

7. komunikowanie się z klientami, dla których opracowywany jest system

8. umiejętność oszacowania potrzeb klienta, rekomendowanie usług firmy, rozpoznawanie i analizowanie problemów dotyczących systemu zarządzania we nej firmie, jak i klienta

9. zaangażowanie w pracy, inicjatywa, obowiązkowość

10. umiejętność usuwania nieprawidłowości działania, kontrola, rozpoznawanie błędów w programie

11. umiejętność twórczego myślenia, umiejętność modyfikowania programów dla aktualnych potrzeb, stosowania nowych rozwiązań

12. umiejętność przekazywania swojej wiedzy współpracownikom i podwładnym, prowadzenie szkolenia, kursów.

Stopień ważności wymienionych umiejetności jest różny w obu zawodach, np. umiejętność oszacowania potrzeb klienta jest ważniejsza w zawodzie analityka, a umiejętność prowadzenia prawidłowej dokumentacji — w zawodzie programisty. Różnice te widać wyraźnie na sporządzonych przez Arvey'a i Hoyle'a wykresach dla profili zawodowych:

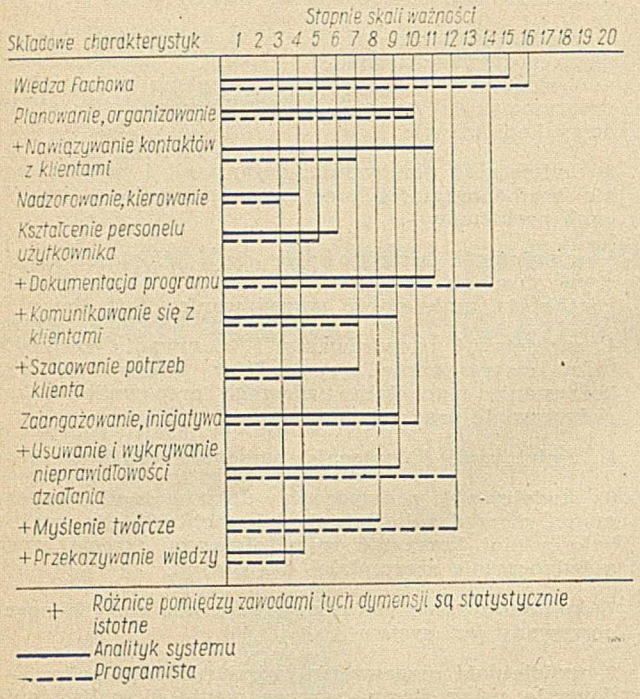
Na podstawie opracowanych elementów charakterystyki stworzono skale do oceny pracowników w zakresie każdej z nich. Pracownicy są oceniani na dwunastu siedmiostopniowych skalach. Każdy stopień skali jest zdefiniowany przez szereg zachowań. Na przykład najwyższy stopień skali do oceny wiedzy fachowej jest definiowany następująco:

„Pełni funkcje eksperta dla swoich pracowników i klientów zgłaszających się do firmy, potrafi rozwiązywać złożone, trudne problemy".

Tego typu skale mogą być używane do oceny możliwości zawodowych każdego pracownika. Mogą one służyć także za podstawę do opracowania programów rozwoju indywidualnego, do porównań pomiędzy kwalifikacjami różnych pracowników, a także mogą stanowić materiał wyjściowy do opracowywania systemów nagród czy premii.

W polskich ośrodkach obliczeniowych nie funkcjonują jednolite systemy ocen pracy programistów. Nie ma także jasnych, wyraźnie określonych kryteriów oceny, mimo, że prowadzone były badania psychologiczne nad zawodami programisty i analityka systemu. Z badań tych wynika, że podstawowe predyspozycje intelektualne i osobowościowe programisty po-

winny być następujące: duża zdolność koncentracji uwagi, umiejętność logicznego myślenia, dokładność w wykonywaniu prac, zdolność planowania, wytrwałość.



Analityka systemu powinno cechować: umiejętność nawiązywania kontaktów z ludźmi, łatwość wypowiadania się, aktywność, inicjatywa, zdolność samokształcenia, i inne.

Posiadanie tych cech w dużym stopniu zwiększa prawdopodobieństwo osiągania sukcesów w tych zawodach.

Realizacja jednego z podstawowych celów Zjednoczenia Informatyki, to jest rozwój i doskonalenie własnej kadry, wymaga w pierwszym rzędzie rozpoznania możliwości tej kadry. Systematyczna ocena wyników pracy najliczniejszej w tej branży grupy zawodowej, czyli programistów i analityków systemów, może być jedną z metod przeprowadzenia tego rozpoznania.

Systematyczne i rzetelne oceny oprócz swej funkcji oceniającej posiadają także siłę motywującą:

— pracownik dostrzega, iż jego praca jest zauważana przez kierownictwo, odpowiednio oceniana i wynagradzana, (jeżeli założymy, że oceny byłyby połączone z przyznawaniem nagród i premii)

— ocena pracy komunikowana jest w bezpośredniej rozmowie z kierownikiem

— ocena stwarza podstawę do rozmowy z ocenianym na temat jego osiągnięć i niepowodzeń, jak również do dalszego doskonalenia przez kierowanie go na szkolenie

— ocena stanowi punkt wyjścia do awansu pracownika

— oceny dokonywane w skali całego zakładu mogą przyczynić się do lepszego wykorzystania możliwości kadr, mogą być podstawą do planowania dalszego rozwoju pracowników.

Przy opracowywaniu metod i technik oceny pracy kadry programistów należy się kierować następującymi zasadami:

● ocena dotyczy pracy programisty, szczególnie osiąganych wyników, a nie osoby programisty

● ocena dokonywana jest systematycznie po wykonaniu przydzielonego zadania

● oceny należy dokonywać, uwzględniając następujące warunki:

— stopień trudności zadań
— porównanie z poziomem wykonania przez innych pracowników
— określenie warunków realizacji zadania

● oceny dokonuje bezpośredni przełożony
wyniki oceny konfrontowane są z samooceną pracownika podczas indywidualnej rozmowy kierownika i pracownika; ocena musi być zaakceptowana przez pracownika

● w ocenie należy położyć duży nacisk na sukcesy odnoszone w pracy

● kolejne oceny powinny być porównywane ze sobą i jeżeli zmiany w ocenach są pozytywne, konsekwencją winny być nagrody, zwiększenie premii, itp. Jeżeli są negatywne, należy ustalić przyczyny niepowodzeń oraz środki zaradcze.

Opracowanie rzetelnych i trafnych kryteriów oceny pracy programisty jest niezwykle trudne. Wynika to z kilku względów.

Trudno jest w ogóle analizować pracę o charakterze na poły twórczym. Zakres umiejętności, którymi powinien cechować się dobry programista jest bardzo szeroki, nie wszystkie czynności, które wykonuje programista da się zauważyć i zarejestrować, zdarza się także, że programista wykonuje prace projektanta. Dlatego zaproponowane poniżej kryteria oceny mają charakter ogólny i nie wyczerpują całego zakresu czynności jakie powinny podlegać ocenie.

Należy brać pod uwagę dwie grupy kryteriów:

— ocena umiejetności zawodowych, wkład twórczy w prace, ocena wyników pracy,
— ocena z punktu widzenia realizowanych przez przedsiębiorstwo celów.

Umiejętności zawodowe to:

— wiedza (znajomość języków programowania, doświadczenie w pisaniu i uruchamianiu programów)
— posługiwanie się złożonymi schematami blokowymi
— umiejętność rozwiązywania skomplikowanych problemów
— umiejętność myślenia logicznego
— twórczość, oryginalność
— samodzielność w wykonywaniu zadań
— samokontrola w wykonywaniu pracy (kontrola programu, poprawność logiczna i językowa)
— szybkość i dokładność w wykonywaniu prac.

Ocena z punktu widzenia realizowanych przez przedsiębiorstwo celów:

— odpowiedzialność
— obowiązkowość (terminowe realizowanie prac)
— samokształcenie
— inicjatywa, aktywność

Przedstawione kryteria oceny nie mogą być jeszcze podstawą do opracowania rzetelnej techniki oceny, konieczna jest pomoc ze strony samych zainteresowanych, programistów, którzy potrafią analizować i krytycznie spojrzeć na swój zawód. Tylko współpraca psychologów i programistów może zapewnić opracowanie trafnych narzędzi do ocen wyników pracy kadry programistów.

dok. (bibliografia) str. 18

Mgr ZDZISŁAW SARJUSZ-WOLSKI po ukończeniu studiów ekonomicznych na Wydziale Finansów i Statystyki SGPiS (1960), pracował przez dziesięć lat w organizacjach przemysłowych (Zjednoczenie Przemysłu Nieorganicznego, Zakłady Mechaniczne URSUS). Obecnie jest adiunktem w Centralnym Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Gospodarki Materiałowej na stanowisku Kierownika Zakładu Ekonomiki i Organizacji Obrotu Materiałowego.

ZDZISŁAW SARJUSZ-WOLSKI

Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Zakładu Ekonomiki i Organizacji Obrotu Materiałowego
Warszawa

681.322.004.14:658.783:62:66/69

Na marginesie projektowania zautomatyzowanych systemów regulowania zapasów

Przedstawiono problem nowelizacji obowiązujących wytycznych w sprawie ustalenia norm i planowania zapasów w przedsiębiorstwach przemysłowych, co stanowi podstawę budowania zautomatyzowanych systemów zarządzania zaopatrzeniem.

Projektanci zautomatyzowanych systemów zarządzania w dziedzinie zaopatrzenia i obrotu środkami produkcji stają częstokroć przed dylematem wyboru zasad i metod operatywnego regulowania zapasów. Wszyscy zdajemy sobie sprawę z wagi tego zagadnienia dla prawidłowego zaspokajania potrzeb produkcyjnych, budowlanych, remontowych itp. w niezbędne surowce, materiały i części zamienne, a także wiemy, jak ważną rolę może i powinna na tym odcinku odegrać informatyka. Praktycznie jednak rzecz biorąc, nie ma w języku polskim publikacji, które by w wyczerpujący sposób omawiały różne metody i warunki regulowania zapasów. Z braku odpowiednich podstaw informatycy na ogół korzystają z wytycznych w sprawie ustalania norm i planowania zapasów w przedsiębiorstwach przemysłowych, wydanych w grudniu 1966 roku przy Zarządzeniu nr 70 Przewodniczącego Komisji Planowania.

Jednakże powyższe wytyczne biorą za podstawę kilka niefortunnych przesłanek. Jednym z mankamentów jest stosowanie odchylenia przeciętnego, jako miary rozproszenia rzeczywistych cykli dostaw materiałów, wokół cyklu średniego. W teorii zapasów używane jest powszechnie odchylenie standardowe, dzięki czemu możliwe jest korzystanie z teorii estymacji przedziałowej parametrów (np. przedziały ufności dla wartości średniej), stanowiącej jeden z działów statystyki matematycznej i pozwalającej na uświadomienie sobie faktu, z jakim stopniem prawdopodobieństwa oczekiwać można sytuacji, w której wystąpi brak zapasu. Innymi słowy, wykorzystując estymację przedziałową dla oszacowania przewidywanej wielkości popytu, można tworzyć zapasy bezpieczeństwa (tzw. reguła trzech sigm, oparta na nierówności Czebyszewa) odpowiednio do przyjętego stopnia prawdopodobieństwa wystąpienia braku zapasu (tzw. współczynnik ryzyka).

Na przewagę odchylenia standardowego nad innymi miarami rozproszenia (dyspersji), niezależnie od dziedziny zastosowania, wskazuje wybitny polski statystyk Stefan Szulc, pisząc: „Ze wszystkich miar dyspersji odchylenie standardowe i równorzędna z nim wariancja jest bezwzględnie najważniejsze — w ten czy inny sposób stanowią podstawę prawie wszystkich wnioskowań. Dlatego też możemy traktować wszystkie inne miary dyspersji jako drugorzędne. Przy zastosowaniu uproszczeń rachunkowych obliczenie odchylenia standardowego nie jest bardziej skomplikowane, niż odchylenia przeciętnego" [1].

Warto ponadto dodać, że odchylenia wielkości zużycia materiałów lub długość okresu realizacji zamówień od odpowiednich wartości średnich mają rozkład normalny (o wartości oczekiwanej równej zero), w związku z czym wykorzystywać można w praktyce następującą relację charakterystyczną dla tego rozkładu:

$$s \approx 1{,}253 \cdot d \approx 1{,}25 \cdot d$$

(s — odchylenie standardowe, d — odchylenie przeciętne), która znakomicie upraszcza procedurę obliczeniową, związaną z estymacją odchylenia i upraszcza procedurę obliczeniową, związaną z estymacją odchylenia standardowego.

Istotną sprawą w odniesieniu do tworzenia operatywnych norm zapasów jest określenie wielkości zapasów bezpieczeństwa. Te ostatnie stanowią składnik normy zapasu minimalnego i winny uwzględniać nie tylko możliwość ew. odchyleń w cyklach dostaw (ściślej mówiąc, w długościach okresów realizacji zamówień), na co wskazują cytowane wytyczne, ale również prawdopodobieństwo wystąpienia odchyleń w intensywności strumienia zużycia materiałów od wartości przewidywanej, czego wytyczne nie uwzględniają.

Określenie prawidłowej normy zapasu minimalnego (odpowiednik tzw. „Re-Order Point" w literaturze angielskiej i „toczki zakaza" — w literaturze rosyjskiej, czyli punktu zamawiania, ew. monitowania dostaw), wymaga zatem przeanalizowania dotychczasowych warunków dostaw i charakteru potrzeb materiałowych, w celu ustalenia ewentualnego istnienia jednej z następujących sytuacji:

a) przypadki występowania większej intensywności potrzeb od przewidywanych, przy stałej — z praktycznego punktu widzenia — długości okresu realizacji zamówień

b) przypadki zmiennej długości okresu realizacji zamówień, przy praktycznie niewiele odbiegającej od przewidywań — intensywności zużycia (potrzeb)

c) przypadki istotnej zmienności zarówno intensywności zużycia, jak i długości okresu realizacji zamówień.

Ustalenie sytuacji, z którą mamy akurat do czynienia w odniesieniu do konkretnego asortymentu materiałowego oraz oszacowanie odpowiednich wartości oczekiwanych i odchyleń standardowych, umożliwia stworzenie właściwej normy zapasu minimalnego, powstającej wg następującej ogólnej formuły:

[1] Stefan Szulc „Metody statystyczne", tom. I, Polskie Wydawnictwa Gospodarcze, Warszawa 1952 r., str. 236.

NORMA ZAPASU MINIMALNEGO = WARTOŚĆ OCZEKIWANA POTRZEB MATERIAŁOWYCH W OCZEKIWANYM OKRESIE REALIZACJI ZAMÓWIEŃ + ZAPAS BEZPIECZEŃSTWA

W omawianych wytycznych — kwestia zmienności intensywności zużycia (potrzeb) materiałów została — jak to już było sygnalizowane — pominięta.

Innym nie najlepszym rozwiązaniem proponowanym przez wytyczne jest posługiwanie się tzw. cyklicznością dostaw. Wielkość taka nie jest — w sposób bezpośredni — używana w teorii zapasów, która wyróżnia natomiast okresy realizacji zamówień. Stosując zalecane przez wytyczne pojęcie cykliczności dostaw, gubi się wspomniane — bardzo ważne przy budowaniu norm zapasów minimalnych — okresy realizacji zamówień (czas pomiędzy wystosowaniem zamówienia, ew. monitu do dostawcy, a otrzymaniem dostawy, wywołanej tym zamówieniem bądź monitem). Ponadto metoda cykliczności dostaw nie dostarcza tak istotnych informacji, jak np. dlaczego i z czyjej winy wystąpił brak zapasu (może dana jednostka gospodarcza zbyt późno wystawiła zamówienie, lub podjęła działanie interwencyjne?).

Z uwagi na chociażby przedstawione powyżej mankamenty, omawiane wytyczne, nie wydają się stanowić — zwłaszcza w dobie modernizacji systemu obrotu środkami produkcji w naszym kraju — właściwych, podstawowych narzędzi operatywnego regulowania zapasów w organizacjach gospodarczych i wymagają zasadniczej modyfikacji. Zwłaszcza, że oprócz samych metod regulowania, istotną rolę odgrywają na tym odcinku i inne czynniki wymagające uwzględnienia, a w szczególności:

— system zaopatrzenia i liczba szczebli utrzymywania zapasów, jednorazowość lub powtarzalność występowania potrzeb materiałowych, liczba pozycji asortymentowych (pozycji indeksowych) i wartość ich rocznego zużycia

— strumień potrzeb materiałowych (stacjonarny lub niestacjonarny, zdeterminowany lub stochastyczny, ciągły lub dyskretny) i metody jego przewidywania

— strumień dostaw materiałowych (długość okresów realizacji zamówień i odchylenia od tej długości, sposoby likwidacji niezaspokojonych potrzeb, stopień pewności dostaw itp.)

— koszty tworzenia, posiadania i braku zapasów.

Wybór nawet najlepszych metod operatywnego regulowania zapasów, sprawdzonych i zalecanych przez współczesną teorię zapasów, poprzedzony winien być, jak widzimy, analizą czynników, mogących powodować odmienny sposób podejścia do różnych asortymentów materiałowych tego samego przedsiębiorstwa.

Dopiero tego rodzaju analiza pozwoli na ustalenie adekwatnej metody regulowania zapasów, w odniesieniu do konkretnego asortymentu materiałowego. Stanowić to będzie z kolei racjonalną podstawę budowania zautomatyzowanych systemów zarządzania zaopatrzeniem i obrotem środkami produkcji.

W ten sposób prawidłowo zaprojektowane systemy będą mogły spełniać wiązane z nimi oczekiwania, a więc łagodzić i likwidować napięcia w operatywnej działalności przedsiębiorstw przemysłowych, budowlanych, handlowych itp. Pracochłonność zaś posługiwania się racjonalnymi metodami współczesnej teorii zapasów jest niewiele większa od pracochłonności związanej z indywidualnym normowaniem zapasów według wskazań wytycznych.

---

dok. ze str. 13 art. P. Winnickiego

Scharakteryzowane w artykule programy sieciowej analizy czasu i środków będą stanowiły ważną część Centralnego Banku Informacji Inwestycyjnej projektowanego przez HPMOA dla potrzeb Zjednoczenia Hutnictwa Żelaza i Stali.

Bibliografia

[1] Podręcznik ICL: System 4 PERT J-level. First Edition. April 1969.

[2] Winnicki P., Muzyczyszyn J., Więcek E., Kopański M.: Instrukcja przygotowania danych dla programu sieciowej analizy czasu. Badania operacyjne i metody statystyczne. Zeszyt 3. Opracowanie wewnętrzne. Katowice, 1971.

[3] Winnicki P., Muzyczyszyn J., Kopański M.: Instrukcja przygotowania danych dla programu sieciowej analizy środków. Badania operacyjne i metody statystyczne. Zeszyt 4. Opracowanie wewnętrzne. Katowice, 1971.

[4] Winnicki P.: Metody sieciowe w zastosowaniu do gospodarki inwestycyjnej i remontowej. Badania operacyjne w budownictwie SITPH, Katowice, 1973.

[5] Winnicki P., Kurzeja W., Jeronimek M.: Założenia, organizacja zewnętrzna i wewnętrzna Systemu Zarządzania Budową Stalowni Elektrycznej w Hucie Zawiercie. Dokumentacja wewnętrzna, Katowice, 1973 r.

[6] Zjednoczenie Hutnictwa Żelaza i Stali. Zarządzenie nr 50/65. Katowice, 1965.

---

dok. ze str. 16 art. E. Ożóg-Skolimowskiej

[1] D. McGregor „An Uneasy Look At Performance Appraisal" Harward Bussiness Review 5/1967

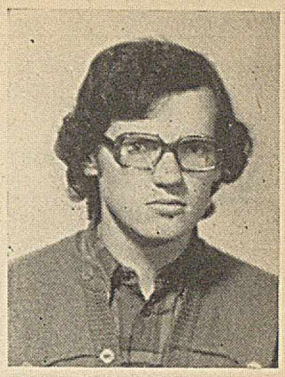
[2] J. Drozdowicz „Społeczne problemy kierowania ludźmi w zakładach pracy". PWE, 1973

[3] R. D. Arvey J. C. Hoyle „Evaluating EPD Personnel". DATAMATION, 7/1973

[4] H. Szafraniec „Opracowanie zestawu testów psychologiczny do doboru pracowników na stanowiska programistów i projektantów systemów"

[5] J. W. Humble „Zarządzanie przez określenie celów". PWE, 1972

Mgr inż. LEONARD ZABIELSKI (ur. 1949) — ukończył studia wyższe na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej (1972). Jest asystentem w Zakładzie Informatyki Środowiskowego Centrum Obliczeniowego CYFRONET przy Instytucie Badań Jądrowych. Pracuje jako analityk systemu operacyjnego SCOPE na maszynie cyfrowej CYBER 70/72 firmy Control Data Corporation.



LEONARD ZABIELSKI

Środowiskowe Centrum Obliczeniowe CYFRONET
Świerk

681:327.64.004.14/.15

Pewne uwagi dotyczące organizacji pracy z taśmami magnetycznymi

Podano pewne sposoby oszczędnego wykorzystywania pamięci operacyjnej przy przetwarzaniu programów użytkowych w systemie CYFRONET.

W wieloprogramowym systemie przetwarzania wsadowego istotną miarą obciążenia systemu przez program użytkownika jest stopień obciążenia pamięci operacyjnej mierzony iloczynem długości pola pamięci zajmowanego przez program przez czas przebywania programu w pamięci operacyjnej.

W systemie CYFRONET SCOPE 3.4. tak obliczona zajętość pamięci uwzględniona jest z odpowiednią wagą przy obliczaniu całkowitego kosztu wykonania programu.

Interesy ogółu użytkowników są w tym przypadku zgodne: ze względu na ogólną sprawność przetwarzania, jak i na indywidualne koszty wykonania poszczególnych programów należy dążyć do możliwie oszczędnego korzystania z pamięci operacyjnej. Istotne jest, aby było to użytkowanie oszczędne w sensie zdefiniowanej wcześniej zajętości pamięci operacyjnej, a nie tylko w sensie długości zajmowanego pola pamięci.

Kilkumiesięczna obserwacja pracy systemu cyfrowego CYFRONET pozwala stwierdzić, że korzystanie z taśm magnetycznych w tym systemie bardzo często jest niewłaściwie zorganizowane, przez co wzrasta nieefektywna zajętość pamięci operacyjnej i co z jednej strony niepotrzebnie zwiększa koszty wykonania programów, a z drugiej — może powodować znaczne zmniejszenie przepustowości systemu. Przyczyny tego są proste:

— operacje czytania i zapisywania na taśmy magnetyczne trwają stosunkowo długo, zwłaszcza w przypadku szybkiej maszyny cyfrowej

— w przypadku, gdy operacje te wykonywane są przy pomocy instrukcji użytkownika (np. READ, WRITE), przez cały czas ich wykonywania program zajmuje pole pamięci operacyjnej równe całkowitej swojej długości.

W wielu przypadkach stosunkowo prosta zmiana struktury programu pozwala uzyskać znaczne oszczędności. Rozważmy dwie sytuacje:

1. Program składa się z wielu podprogramów, lecz tylko jeden z nich zawiera instrukcje WE/WY odnoszące się do taśm magnetycznych.

Na rysunku 1 podpogram ten oznaczony został literą A i poprzez instrukcję READ zapełnia on blok pamięci (A) danymi z taśmy magnetycznej.

Jeżeli dokonamy podziału programu na segmenty tak, aby w czasie czytania taśmy magnetycznej w pamięci operacyjnej znajdował się jedynie podprogram A i blok (A), to uzyskamy oszczędność zajętości pamięci równą iloczynowi pola pamięci usuniętych podprogramów przez czas operacji czytania.

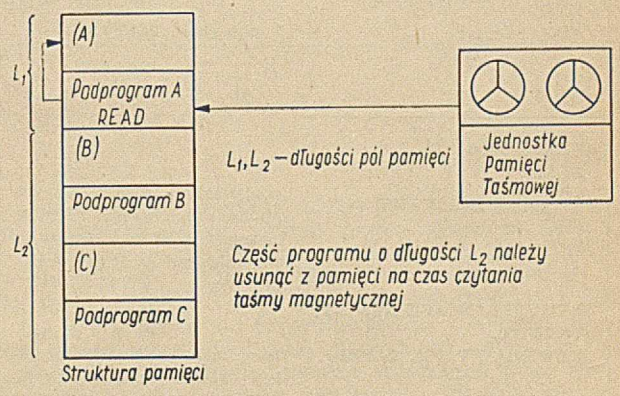
2. Długi program użytkowania z jakichś przyczyn nie daje się podzielić na segmenty (np. składa się z jednego podprogramu — rys. 2).

Oszczędność zajętości pamięci można tu uzyskać za pomocą dodatkowego kopiowania taśmy magnetycznej na pamięć dyskową. Operację tę wykonuje się programem systemowym COPY, który zajmuje jedynie ok. 8000 słów pamięci operacyjnej, a więc około trzy razy mniej, niż przeciętny program użytkownika.

Koszt dodatkowej operacji kopiowania jest zwykle mniejszy od oszczędności wynikającej ze zmniejszenia zajętości pamięci.

W celu zilustrowania przytoczonych argumentów dwukrotnie wykonałem prosty program testowy napisany w języku FORTRAN (tabela 1).

Rys. 1



Rys. 2

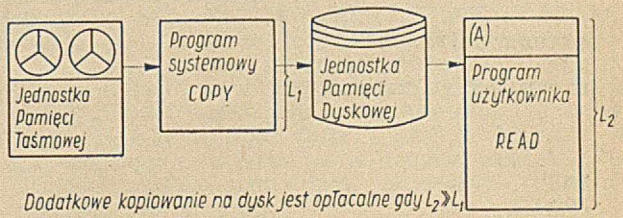


Tabela 1

```
PROGRAM TAPE (TAPE 1, OUTPUT)
 COMMON (BLK) AR (10000) BR (10000)
 DO 1 J=1,100
 DO 2 I=1,10 000
 2 AR (I)=EXP (J/I)×SQRT (I)
 1 WRITE (1) AR
 STOP
 END
```

Tablica BR (10000) ma jedynie zapewnić odpowiednią długość pola pamięci wymaganego przez program — po załadowaniu program zajmuje ok. 26 000 słów pamięci, co zapewnia, że będzie on przetwarzany w typowych warunkach.

W pierwszej wersji program przetwarzany jest w ten sposób, że wyniki obliczeń wpisywane są bezpośrednio na taśmę magnetyczną.

Tekst pracy (*job*), którą należy wczytać do maszyny zawiera tabela 2.

Tabela 2

TEST 1, T500, NT 1	karta pracy — ustala limit czasu i deklaruje użycie taśmy magnetycznej dziewięciościeżkowej
FTN	kompilacja programu TAPE
REWIND, NTAPE	przewinięcie taśmy od początku
REQUEST, NTAPE, NT, VSN =000.	dołączenie taśmy magnetycznej o nazwie logicznej NTAPE
LGO, NTAPE	załadowanie programu do pamięci i wykonanie go; — NTAPE zapewnia, że instrukcja WRITE (1) będzie zapisywała dane bezpośrednio na taśmę magnetyczną o nazwie NTAPE.
RETURN ,NTAPE	zwolnienie jednostki taśmowej po zakończeniu wykonywania programu.
EOR	koniec rekordu zawierającego karty sterujące
PROGRAM TAPE (TAPE 1, OUTPUT)	
. .	
. .	
. .	
END	
EOF	koniec pracy TEST 1

Tabela 3

TEST2, T500 NT1	
FTN.	
LOG	ponieważ nie podano żadnych informacji o zbiorze TAPE I, instrukcja WRITE (1) będzie zapisywała dane na dysku magnetycznym
REQUEST, NTAPE NT, NT, VSN=000.	
REWIND, NTAPE, TAPEI ..	taśma magnetyczna i zbiór wyników obliczeń znajdujący się na dysku zostaną przewinięte do początku (w przypadku dysku jest to przewinięcie logiczne").
COPY, TAPE 1, NTAPE	zbiór wyników obliczeń zostanie przekopiowany z dysku na taśmę magnetyczną.
RETURN, NTAPE.	
EOR	
PROGRAM TAPE (TAPE 1, OUTPUT)	
. .	
. .	
. .	
END	
EOQ	

Jednocześnie wykonałem obliczenia w drugiej wersji — ten sam program zapisywał wyniki obliczeń na dysk magnetyczny.

Po zakończeniu programu wyniki zostały przekopiowane na taśmę magnetyczną za pomocą systemowego programu użytkowego COPY,A,B. Tym razem użyto kart sterujących przedstawionych w tabeli 3.

Na podstawie otrzymanych raportów systemu o przebiegu wykonania obu prac porównałem koszty ich wykonania (w jednostkach rozliczeniowych).

Druga wersja przetwarzania programu okazała się dla użytkownika tańsza o 68.158 jednostek rozliczeniowych *) (ok. 7,5%) pomimo występowania dodatkowej operacji zapisywania wyników na dysk magnetyczny. Czas przebywania programu w systemie skrócił się o ok. 10 min. (ok. 25%) natomiast czas zajęcia jednostki taśmy magnetycznej o 28 min. (ok. 78%).

Podstawową przyczyną wspomnianych wyżej różnic jest fakt, że w czasie kopiowania wyników z dysku na taśmę program systemowy COPY,A,B, zajmuje jedynie ok. 8000 słów pamięci operacyjnej, a więc przeszło trzy razy mniej, niż podany jako przykład program użytkownika. W drugiej wersji przetwarzania długa operacja zapisywania na taśmę magnetyczną wykonywana jest właśnie za pomocą programu COPY,A,B., co pozwala uzyskać ok. 12% oszczędności licząc w jednostkach rozliczeniowych za użycie pamięci operacyjnej.

Dodatkowy koszt operacji kopiowania wynosi jedynie 4,5% co daje wspomnianą wyżej sumaryczną oszczędność ok. 7,5%. Chociaż omówiony przykład nie wyczerpuje oczywiście wszystkich problemów związanych z użyciem taśm magnetycznych, to jednak na jego podstawie można sformułować kilka elementarnych zaleceń, a mianowicie:

1. W szybkim systemie cyfrowym dysponującym pamięcią dyskową, taśm magnetycznych należy używać tylko w razie wyraźnej potrzeby, to znaczy do przechowywania zbiorów bardzo dużych lub archiwalnych.

2. W kartach sterujących kartę REQUEST należy umieszczać jak najbliżej końca — dopiero wtedy, gdy taśma jest rzeczywiście potrzebna. Jeżeli operacje wykonywane na taśmie nie trwają do końca pracy, należy w odpowiednim miejscu umieścić kartę RETURN lub UNLOAD w celu wcześniejszego zwolnienia jednostki taśmy magnetycznej. Np. w omawianym przykładzie błędne byłoby umieszczenie karty REQUEST przed kartą FTN, gdyż niepotrzebnie uległby zwiększeniu czas zajęcia jednostki taśmy magnetycznej.

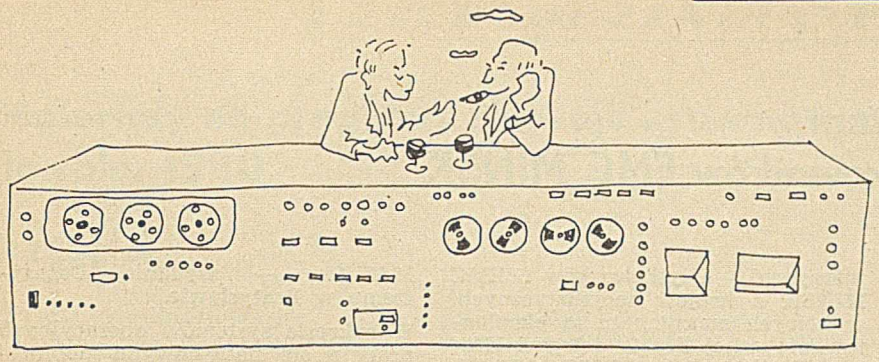
3. We wszystkich przypadkach, gdy może to przyspieszyć pracę programu należy stosować podział programu na segmenty lub zapis i odczyt za pośrednictwem dysków magnetycznych. Jest to szczególnie ważne w przypadku programów wymagających dużego pola pamięci lub długiego czasu wykonywania.

Sądzę, że podobne problemy występują w większości szybkich systemów cyfrowych.

Doświadczenia zebrane podczas pracy z systemem SCOPE 3.4 wskazują, że niewłaściwe lub nadmierne korzystanie z taśm magnetycznych może obniżyć wydajność całego systemu o kilkanaście, a nawet o kilkadziesiąt procent.

Interesujące byłoby porównanie z innymi systemami cyfrowymi np. z maszynami firmy IBM.

*) ilość jednostek rozliczeniowych mnożona przez cenę charakterystyczną dla ośrodka obliczeniowego daje koszt wykonania pracy w zł.



Jako stały czytelnik miesięcznika INFORMATYKA chciałbym podzielić się z Czytelnikami pewnymi uwagami dotyczącymi jednego z rodzajów urządzeń wyjścia maszyn cyfrowych — perforatorów taśmy firmy FACIT PE-1500 oraz dziurkarki D-102.

Pracując od 1965 roku w dziedzinie obsługi technicznej maszyn cyfrowych na Uniwersytecie Łódzkim, w Zakładzie Obsługi Technicznej Maszyn Matematycznych ELWRO-SERVICE we Wrocławiu, a obecnie jako główny elektronik w OETO przy Zjednoczeniu Gospodarki Komunalnej w Łodzi ul. Tuwima 22/26 spotykałem się często z przypadkiem konieczności regeneracji układu mechanicznego — tnącego, który po 4—5 letnim okresie pracy FACITA (zaś D-102 — po 3-letnim) traci swoje własności tnące. Pozostające ścinki papieru uniemożliwiają odczytanie wyników lub też wczytanie taśm binarnych.

Regenerację układu perforatora firmy FACIT wykonuję producent w cenie około 300 dolarów a wymagany czas wykonania usługi sięga 3—4 miesięcy (wymaga załatwienia mnóstwa kłopotliwych formalności). Zwykle użytkownik na ten okres załatwia sobie na czas naprawy urządzenia zastępcze, wypożyczając je od innego użytkownika, bądź kupując nowe lub zapasowy układ mechaniczny (w cenie 900 lub 1500 dolarów).

Znając te sprawy ze swojego doświadczenia oraz od innych użytkowników (podczas pracy w ELWRO-SERVICE) opracowałem własną metodę regeneracji układu mechanicznego-tnącego perforatora FACIT PE-1500.

W sumie wykonałem regenerację 4 mechanicznych układów perforatorów FACIT w latach 1972—73 w różnych zakładach (ośrodkach obliczeniowych) z doskonałym efektem. Metoda ta przy właściwej eksploatacji urządzeń pozwala wykonać 5—7-krotną regenerację tego samego mechanizmu (po każdej okres pracy około 4—5 lat) co daje możliwości wykorzystania urządzeń ponad 20 lat. Wartość usługi (koszt) wyceniono na około 2000 zł. Czas wykonania usługi wynosi około 6 dni i obejmuje rozmontowanie układu, ocenę możliwości naprawy, regenerację oraz zmontowanie i regulację po regeneracji lub — w przypadku posiadania zapasowego układu tnącego — wymianę na okres regeneracji. Przynosi to dość znaczne oszczędności dewizowe. Ponadto informuję, że w obecnym miejscu pracy dokonałem regeneracji układu tnącego dziurkarki D-102 z doskonałym efektem.

mgr inż. **Stanisław Jagusiak**

Główny Elektronik OETO
Zjednoczenia Gospodarki
Komunalnej w Łodzi

Przegląd prasy krajowej

● TRYBUNA LUDU (1973, nr 360) donosi o jednym z pomysłów złagodzenia kryzysu paliwowego. Na pomysł ten wpadło amerykańskie Biuro Spisu Ludności. Z danych tego Biura wynika, że na 47,2 mln pracujących w miastach powyżej 250 tys. mieszkańców, 31 mln jeździ do pracy samochodem samotnie. Gdyby udało się skłonić ich do brania choćby tylko jeszcze jednej osoby — oszczędności na benzynie i na...czasie straconym w korkach byłyby b. poważne. Wobec tego Biuro Spisu Ludności chce w ciągu dwóch miesięcy uruchomić następujący program. Każda firma mogłaby przesłać do Biura listę swych pracowników, którzy chcieliby jeździć do pracy po kilku w jednym samochodzie, ich godziny pracy i adresy. Główny komputer Biura sporządziłby taśmę magnetyczną, na której wszyscy ci pracownicy zostaliby umieszczeni. Listę tę — za cenę 70 dolarów — Biuro wysyłałoby z powrotem do firmy. Firma przepuszczałaby taśmę przez komputer lokalny, który grupowałby automatycznie pracowników mogących — ze względu na bliskość miejsca zamieszkania i identyczne godziny pracy — jeździć do pracy i z pracy razem. ... I pomyśleć, że trzeba było aż kryzysu energetycznego aby wpaść na tak prosty pomysł i sposób zrealizowania go.

● ZIELON SZTANDAR (1973, nr 104) informuje o powołaniu w Poznaniu OPITO — Ośrodka Programowania i Techniki Obliczeniowej, podległego Wojewódzkiemu Zjednoczeniu PGR. Kadrę ośrodka stanowią specjaliści rolnicy lub zootechnicy, którzy odbyli przeszkolenie w ZETO-Wrocław i Centr. Ośrodka Informatyki Górnictwa i Energetyki w Katowicach. Obecnie trwają prace nad projektowaniem systemów przetwarzania danych w zakresie doboru receptur mieszanek pasz treściwych dla bydła. Planuje się opracowanie różnych analiz dla potrzeb PGR oraz systemów płacowych, transportowych i innych.

● FUNDAMENTY (1973, nr 51) donoszą, że w Biurze Studiów i Projektów Przemysłu Kruszyw i Surowców Mineralnych „Biprokrusz" w Krakowie zorganizowano sprawny system informatyczny zbierania i przetwarzania danych, służących do optymalizacji rozwiązań projektowych.

Moskiewskie seminarium Stowarzyszenia Użytkowników EMC MIŃSK

W listopadzie ubiegłego roku staraniem władz Stowarzyszenia Użytkowników Elektronicznych Maszyn Cyfrowych MIŃSK odbyło się w Moskwie seminarium na temat oprogramowania i rozwoju systemu MIŃSK-32.

Skala zastosowań tych maszyn w Związku Radzieckim i liczebność użytkowników przekraczają wielokrotnie szacowane w środowisku polskich informatyków wielkości odnoszące się do stopnia wykorzystania sprzętu do przetwarzania danych w ZSRR. Stowarzyszenie Użytkowników EMC MIŃSK ma 10 filii rozmieszczonych w różnych republikach radzieckich; liczba członków Stowarzyszenia przekracza tysiąc, a są to wyłącznie instytucje eksploatujące maszyny; liczba zainstalowanych elektronicznych maszyn cyfrowych rodziny MIŃSK wynosi około trzy tysiące. Wokół każdej maszyny zgrupowani są liczni specjaliści: projektanci systemów, programiści, technolodzy przetwarzania i konserwatorzy. Nie brak oczywiście wielu racjonalizatorów, z którymi fabryka i odpowiedzialny za oprogramowanie Instytut Maszyn Matematycznych w Mińsku utrzymują ścisłe i przyjacielskie kontakty.

W seminarium wzięło udział około tysiąc osób, reprezentujących wszystkich członków Stowarzyszenia. Przybyli przedstawiciele Zakładu im. Ordżonikidze, producenta maszyn MIŃSK oraz wybitni specjaliści z Instytutu Maszyn Matematycznych w Mińsku i Instytutu Matematyki Akademii Nauk Białoruskiej Socjalistycznej Republiki Radzieckiej.

W czasie seminarium wygłoszono 50 referatów i wysłuchano objaśnień referentów i przedstawicieli organizacji odpowiedzialnych za rozwój i oprogramowanie systemu MIŃSK-32 na tematy związane z efektywnym wykorzystaniem maszyny we wszystkich rodzajach zastosowań.

W czterodniowym seminarium wzięli udział przedstawiciele Stowarzyszeń Użytkowników EMC MIŃSK z krajów socjalistycznych, w których maszyny te są eksploatowane; w tej liczbie delegaci Klubu Użytkowników EMC MIŃSK Polskiego Komitetu Automatycznego Przetwarzania Informacji w składzie: Bolesław Gliksman, Edward Hrynkiewicz, Eugeniusz Kędziora, Remigiusz Kwietniewski.

W pierwszym dniu, po otwarciu obrad i przemówieniach powitalnych, zapoznano uczestników z przebiegiem prac w zakresie eksploatacji maszyn MIŃSK w ZSRR, w Polsce, w Bułgarii i na Węgrzech. W drugim dniu nastąpił przegląd systemów ogólnego zastosowania przez użytkowników radzieckich. W trzecim dniu odbyła się prezentacja oprogramowania podstawowego i perspektyw systemu MIŃSK-32, a czwartym — dokonano przeglądu systemów informacyjnych w dziedzinie statystyki i omówiono sprawy organizacyjne Stowarzyszeń Użytkowników EMC MIŃSK. Odbyły się także wybory do Prezydium Stowarzyszenia Użytkowników w ZSRR. Przewodniczącym wybrano sprawującego dotychczas tę funkcję dyrektora Centrum Obliczeniowego Moskiewskiego Urzędu Statystycznego — tow. W. Cwietkowa, z którym od kilku lat Klub Użytkowników EMC MIŃSK PKAPI pozostaje w ścisłym kontakcie.

Z przebiegu seminarium warto odnotować kilka interesujących informacji. W zakresie nowych opracowań systemów programowania omówiono następujące pozycje:

FORTRAN — wydanie Instytutu Maszyn Matematycznych w Mińsku

FORTRAN — wydanie Instytutu Cybernetyki w Tallinie

COBOL — wydanie Instytutu Maszyn Matematycznych w Mińsku w wersji rosyjskiej

COBOL — wydanie Zakładu Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Katowicach, wersja angielska

ALGAMS — wydanie Instytutu Maszyn Matematycznych w Mińsku

MAT-532 — wydanie Datasystemu w Bratysławie.

W zakresie systemów operacyjnych pracuje się nad nowymi publikacjami:

— Operacyjny System Bębnowy (opracowanie ukończone)

— Operacyjny System Dyskowy (przewidywane ukończenie w I półroczu 74).

— Operacyjny System Taśmowy (przewidywane ukończenie w II półroczu 74).

Nakładem Instytutu Matematyki Akademii Nauk w Mińsku ukazało się w końcu roku 1973 dziewiąte wydanie Biblioteki Programów Standardowych. Najnowsze wersje programów Instytut nagrywa na taśmie magnetycznej dzięki czemu uczestnicy Seminarium, a tym samym i Klub Użytkowników EMC MIŃSK PKAPI otrzymali nową wersję oprogramowania.

System MIŃSK-32 ulega poważnemu rozszerzeniu. Dotychczasowy moduł maszyny: urządzenie wymiany informacji z urządzeniami zewnętrznymi zostaje zastąpiony nowym urządzeniem wymiany z dwoma kanałami selektorowymi i jednym multipleksorowym, do których będzie można przyłączyć wszystkie urządzenia zewnętrzne Jednolitego Systemu EMC, w tym również stacje pamięci dyskowych. Podejmuje się też niezbędne kroki w celu automatycznego przeniesienia dorobku programowego EMC MIŃSK-32 na maszyny Jednolitego Systemu. Przedstawiciele Stowarzyszenia Użytkowników EMC MIŃSK w ZSRR podkreślili konieczność utrzymywania regularnych kontaktów ze Stowarzyszeniami Użytkowników w krajach socjalistycznych. Kontakty te polegać mają m. in. na uczestniczeniu w seminariach i wymianie publikacji. Gospodarze radzieccy wysoko ocenili wkład polskiego Klubu Użytkowników EMC MIŃSK w wymianę doświadczeń i dorobku między organizacjami użytkowników tej maszyny w krajach obozu socjalistycznego.

Bolesław Gliksman

Materiały do prognozy rozwoju systemów cyfrowych do roku 1990

Część II

ROZWÓJ OPROGRAMOWANIA

XXV

W chwili obecnej mówić można jedynie o zakończeniu pewnego etapu rozwoju programowania maszyn cyfrowych. Etap ten charakteryzował się żywiołową produkcją różnego rodzaju języków programowania, zarówno w sferze języków wyższego rzędu (niezależnych od maszyny), jak też języków symbolicznych assemblerowych (przeznaczonych do programowania na danej maszynie).

Mimo prób normalizacji języków wyższego rzędu, takich jak FORTRAN czy też ALGOL, na wielu maszynach realizowane są różne wersje tych języków, tak, że efekt znormalizowania zostaje czasem sprowadzony do zera. Brakuje również dostatecznie rozwiniętej teorii budowy języków programowania, co stanowi barierę na drodze do konstruowania efektywnych i łatwych w użyciu języków „zorientowanych problemowo" (przystosowanych specjalnie do rozwiązywania określonej klasy problemów przy maksymalnym zbliżeniu rozkazów do języka naturalnego, używanego w problematyce danej dziedziny).

XXVI

Lata siedemdziesiąte mogą przynieść opracowanie teorii budowy języków programowania, jednak wielcy producenci — dostawcy gotowych pakietów użytkowych nie są tym zainteresowani, ponieważ podważy to ich supremację na rynku software'owym.

XXVII

Opracowanie teorii będzie oznaczało zapoczątkowanie nowego etapu w rozwoju programowania. Konsekwencją opracowania teorii będzie powstanie metajęzyków dla celów analizy i oceny języków i stworzenia reguł budowy syntaktyki i semantyki języków. Tego rodzaju metajęzyki pozwolą na adaptację przez maszyny o nowoczesnej organizacji logicznej wszelkiego istniejącego oprogramowania, poprzez generowanie translatorów (programów tłumaczących) oraz optymalizatorów (programów optymalizujących strukturę programu w języku wewnętrznym maszyny). Umożliwi to również budowę sprawnych i łatwych języków wyspecjalizowanych, tj. zorientowanych problemowo. Stworzenie takich metajęzyków ma specjalne znaczenie dla systemów przetwarzania danych, dziś szalenie „sztywnych" i np. przekreślających praktycznie lub utrudniających wszelkie zmiany formatów wejścia (tj. budowy dokumentów z danymi wprowadzonymi do systemu). Pierwszych takich metajęzyków należy spodziewać się już w latach 1975/77.

XXVIII

Dla systemów przetwarzania danych rozwinie się nowa forma oprogramowania, zapoczątkowana już praktycznie przez IBM. Będą to programy parametryzowane (inaczej zwane parametrycznymi) o bardzo dużej liczbie (kilkaset tysięcy, co należy porównać z programami, uważanymi dziś w Polsce za „duże", a liczącymi do 10 tysięcy) rozkazów. Będą one odnosiły się do powtarzających się zastosowań, takich, jak gospodarka materiałowa, ewidencja, planowanie operacyjne itp., przenosząc projektowanie systemu (wraz z uprzednią analizą) na przygotowanego informatycznie menedżera — specjalistę od organizacji, znającego lub kierującego przedsiębiorstwem. Wprowadzi on do programu żądane parametry, definiujące jego system, po czym program sam przeprowadzi przystosowanie swej skali i struktury do projektowanego systemu.

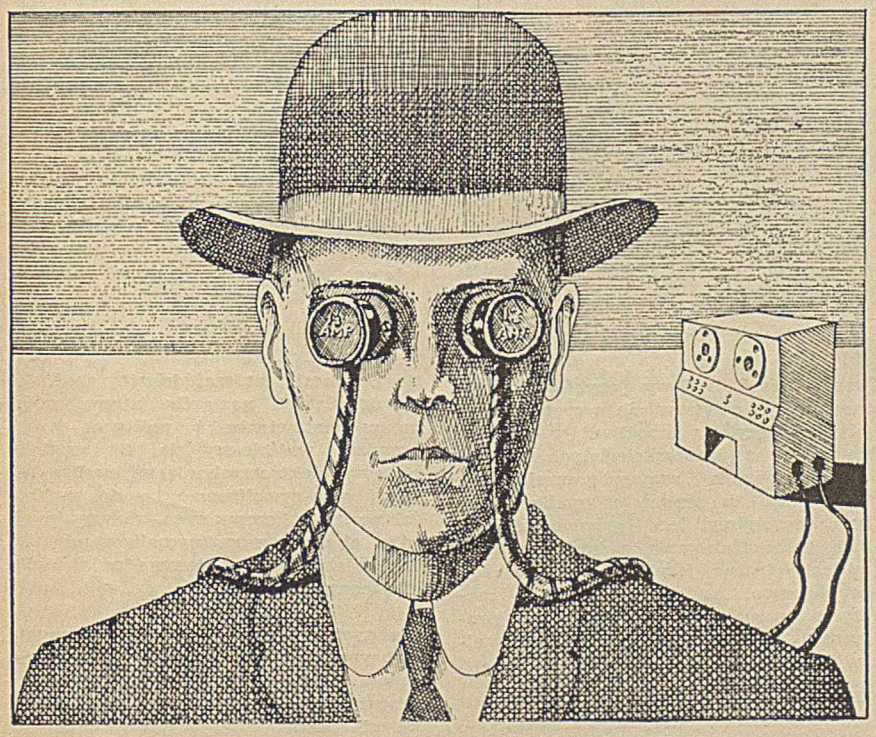
Rozwój oprogramowania parametrycznego będzie miał ogromne konsekwencje dla programów kształcenia kadr, skierowując siły projektantów systemów na projektowanie systemów nowych bądź unikalnych.

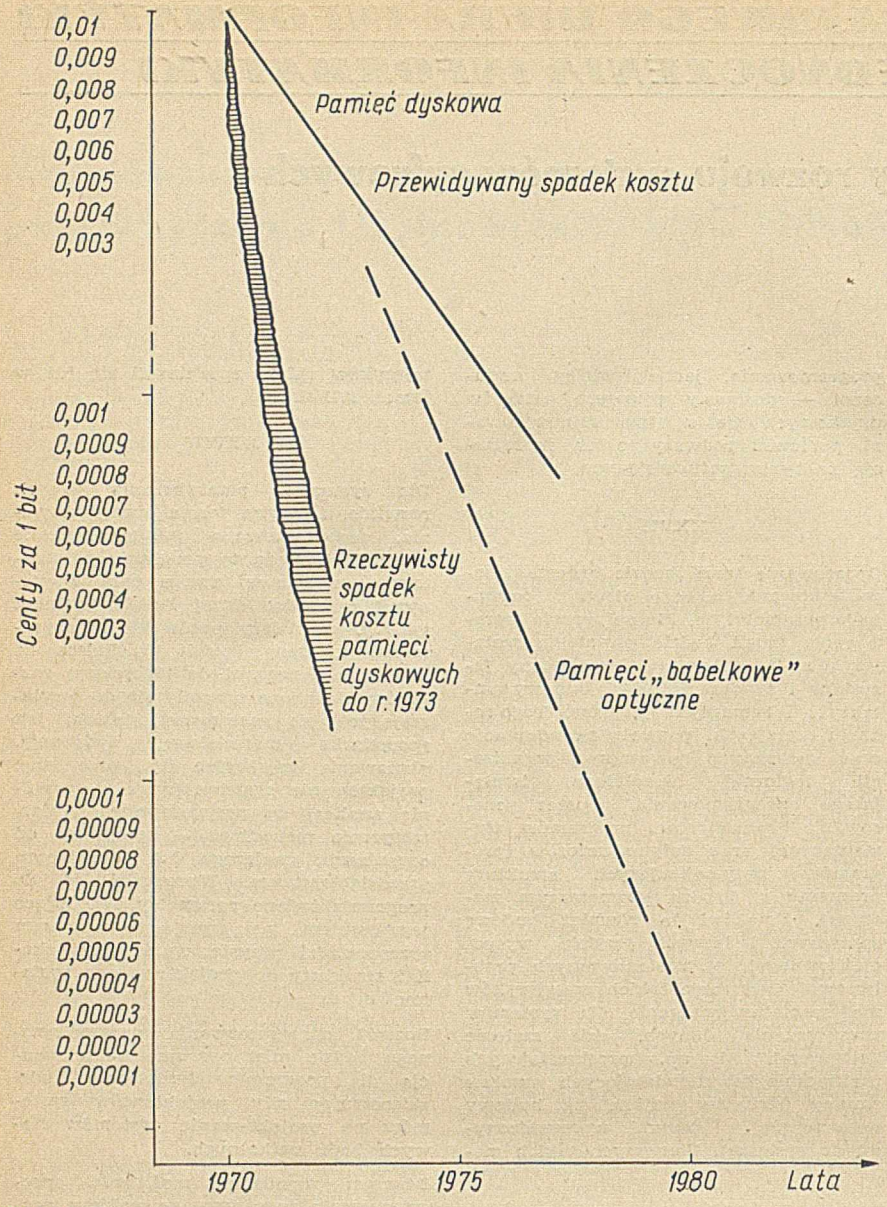
Pewnym przykładem możliwości oprogramowania tego typu są pakiety programowe, zaprojektowane przez zespół OBRI dla systemu ewidencji kadr (SEIK) na maszynę ODRA-1304 z pamięciami taśmowymi, oraz przez zespół programistów Zakładu Doświadczalnego Minikomputerów przy IMM dla systemu „informacji o dowolnym zbiorze obiektów jednorodnych" na maszynę K-202 z pamięcią dyskową (to ostatnie oprogramowanie użyte zostało dla POLINu, systemu ewidencji kadr informatycznych, zaprojektowanego przez zespół OBRI). W obu przypadkach odpowiedni instruktaż umożliwić może spełnienie funkcji projektanta systemu pracownikom użytkownika, znającym swój problem i potrzeby.

XXIX

Istotnym kierunkiem rozwoju oprogramowania będzie usprawnienie i ułatwienie kontaktu człowieka z maszyną, a więc rozwój tzw. języków konwersacyjnych. Oznacza to modyfikację i rozbudowę „klasycznych" języków programowania powszechnego użytku oraz rozwój wspomnianych wyżej języków wyspecjalizowanych.

Pierwotnym głównym zastosowaniem komputerów było przetwarzanie struktur liczbowych, podczas, gdy obecnie





Rys. 1.

główny nacisk będzie skierowany na przetwarzanie struktur symboli języka naturalnego, a także struktur graficznych. Języki konwersacyjne dla różnych problemów umożliwiają zarówno zadawanie pytań systemom informacyjnym w języku naturalnym (czego pierwsze próby zrealizowano już w początkach lat 60-tych), jak też np. komunikację graficzną z maszyną poprzez operowanie światłopisem na powierzchni ekranu grafoskopu (technika ta znana jest i użytkowana już od drugiej połowy lat 60-tych).

Pierwsze zastosowanie będzie istotne dla systemów informowania kierownictwa, a także masowo dostępnych systemów informacyjnych, drugie — zrewolucjonizuje proces projektowania inżynierskiego.

XXX

Na pracę przeciętnego programisty będzie miało ogromny wpływ opracowanie programów korygujących i optymalizujących pisane przez niego programy. Programy takie dziś ograniczone są do wyszukiwania i podania błędów w zapisie (błędów „ortograficznych"), w przyszłości — w połowie lat siedemdziesiątych — samodzielnie będą analizować strukturę listy rozkazów programu i uzupełniać luki, a następnie optymalizować tę strukturę.

XXXI

Postęp teorii budowy języków programowania i powstawanie wspomnianych już metajęzyków umożliwi w drugiej połowie lat siedemdziesiątych rozwój oprogramowania „samoprogramującego". Nie będzie to oznaczało wyeliminowania programisty, lecz ograniczenie jego roli do zdefiniowania zadania w kategoriach danego języka zorientowanego problemowo, na podstawie czego maszyna sama poprzez odpowiednie programy heurystyczne dobierze optymalną listę rozkazów.

Będzie to miało szczególne znaczenie dla problemów, których strukturę logiczną trudno jest, ze względu na stopień skomplikowania, przedstawić w postaci schematu blokowego (*flow-chart*), np. przy problemach przedstawianych poprzez tablice decyzyjne (obecnie — choć przedstawienie skomplikowanych logicznie problemów poprzez tablice decyzyjne dostarcza dodatkowego waloru, jakim jest kontrola, czy uwzględniono wszystkie możliwe kombinacje warunków — żaden z języków „tablicowych" nie zyskał jeszcze szerszego zastosowania, podobnie, jak same tablice decyzyjne).

XXXII

Jest rzeczą oczywistą, że stworzenie zupełnie nowych organizacji logicznych w oparciu o wspomnianą uprzednio logikę progową będzie oznaczało całkowitą rewolucję w systemach programowania maszyn cyfrowych. Rewolucja ta jednak będzie zachodziła poza sferą kontaktu z użytkownikiem, zwielokrotniając jedynie możliwości komputerów. W wyniku rozwoju struktur opartych na logice progowej, użytkownik otrzyma tylko nieporównanie większe możliwości kontaktu i współpracy z komputerem, póki nie odkryje, że komputer potrafi więcej zrozumieć niż on sam (takiej sytuacji spodziewać się można jeszcze przed końcem bieżącego stulecia).

ROZWÓJ URZĄDZEŃ PERYFERYJNYCH

XXXIII

Naturą urządzeń peryferyjnych jest, że nie rozwijają się tak szybko, jak konstrukcje elektroniczne, zawierają bowiem duży procent elementów mechanicznych lub opartych na innych technologiach, niż mikroelektroniczne. Sporo urządzeń, uważanych za ostatni krzyk techniki, rozpoczęło swój żywot stosunkowo dawno: urządzenie klawiaturowe do wprowadzania danych bezpośrednio na taśmę magnetyczną pojawiło się po raz pierwszy w początkach lat pięćdziesiątych, podobnie urządzenie wyjścia na mikrofilm; lampa kineskopowa współpracowała z komputerem w roku 1950; pamięć dyskowa narodziła się w roku 1953. Urządzenia peryferyjne, by dokonać bardziej istotnego postępu, wymagają wielu udoskonaleń i kosztownych poszukiwań w sferze materiałów (trafną analogię daje tu statyczność urządzenia takiego, jak telefon).

XXXIV

Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych nastąpiła istotna zmiana w nastawieniu i polityce wobec urządzeń wejścia-wyjścia. Ze względu na swą elektromechaniczną naturę nie mogą one rywalizować co do szybkości pracy z komputerem, rezygnuje się więc obecnie z maksymalizowania tej szybkości na rzecz niezawodności i niskiej ceny.

Dla tych zastosowań, które wymagają maksymalizowania szybkości wyprowadzania danych, poszukuje się możliwości użycia innych technik, np. wyjścia na mikrofilm.

W stosunku do urządzeń pamięci natomiast obowiązuje następująca zasada rozwoju — zwiększać szybkość dostępu, zwiększać pojemność (gęstość zapisu), obniżać koszt. Ta polityka jest realizowana i nie ulegnie zmianie.

URZĄDZENIA PAMIĘCI ZEWNĘTRZNEJ

XXXV

Dla urządzeń pamięci zewnętrznej przewiduje się również niezwykle ostry spadek cen w ciągu dekady lat siedemdziesiątych. Ilustracją tego spadku jest rys. 1.

XXXVI

Nie znajdujemy na wykresie urządzeń pamięci taśmowej i bębnowej. Tradycyjna pamięć taśmowa zaniknie w ciągu najbliższych już lat jako mało ekonomiczna (wolny dostęp przy małej pojemności), a nawet urządzenie do archiwowania zbiorów danych straci w drugiej połowie lat siedemdziesiątych na znaczeniu w konfrontacji z innymi urządzeniami, nie wymagającymi corocznego „przepisywania" zbiorów. Pamięć bębnowa funkcjonowała, jako pomoc dla pamięci wewnętrznej, którą to rolę straci całkowicie w konkurencji z pamięciami półprzewodnikowymi, a jako pamięć masowa nie jest ekonomiczna.

XXXVII

Dominującą pamięcią zewnętrzną lat siedemdziesiątych będzie pamięć dyskowa, jako podstawowe urządzenie pamięci masowej o szybkim dostępie. W roku 1970 przewidywano ponad 10-krotny spadek kosztu przechowania 1 bitu informacji na dysku magnetycznym; uważa się nadal, że postęp w obniżaniu kosztu pamięci dyskowej ma swoje granice, które zostaną osiągnięte w drugiej połowie lat siedemdziesiątych. Poglądy te jednak nie wytrzymują konfrontacji z rzeczywistym rozwojem sytuacji: do roku 1973 zanotowano 500-krotny spadek kosztu za 1 bit (pamięć VERMONT RESEARCH, 40 mln bajtów, 5,5 tys. dol. w dostawie 50 sztuk, a nie jest to bynajmniej ostatnie słowo firm produkujących pamięci dyskowe). Dalsza efektywna obniżka ceny użytkowej pamięci dyskowych nastąpi wraz z wyposażeniem ich w jednoczipowe interfejsy pozwalające im współpracować z dowolnymi systemami cyfrowymi (dziś dysk wyposażony w interfejsy, 32 mln bajtów, produkcji ICL, wzgl. IBM, kosztuje 50—60 tys. dol.).

Możliwości dalszego postępu kryją się w bardziej ekonomicznym, „systemowym" podejściu do pamięci dyskowych; przy „sztywnym" koszcie głowic zapisu/odczytu i sterowania nimi, należy spodziewać się rozwiązań, które za cenę częściowego spadku szybkości dostępu wielokrotnie obniżą koszt pamięci liczony na 1 bit; będzie to możliwe przy znalezieniu konstrukcji dla systemów dysków w miejsce dzisiejszych pakietów.

XXXVIII

W połowie lat siedemdziesiątych przewiduje się uzyskanie konkurencyjności przez inne rodzaje urządzeń pamięci masowych o szybkim dostępie, takie, jak magnetyczna pamięć „bąbelkowa" oraz pamięci optyczne. Pierwsze takie urządzenia zostały już skonstruowane na terenie USA z końcem lat sześćdziesiątych, jednakże droga do uzyskania konkurencyjności przez te urządzenia w stosunku do dysków wydaje się dłuższa niż zakładano (przewidywano początek eksplozji na rok 1973).

Pamięć „bąbelkowa" opiera się na wykorzystaniu możliwości sterowania ruchem domen magnetycznych w monokryształach tlenków żelaza (ferrytów); nazwa „bąbelkowa" wiąże się z cylindrycznym kształtem tych domen. Z chwilą opanowania technologii produkcji elementów tego typu, analogicznej do technologii produkcji układów scalonych, rozwój tej pamięci powinien być niesłychanie szybki, kontrastując z tradycją wolnych postępów technicznych w sferze urządzeń zewnętrznych.

XXXIX

Również dla pamięci optycznych prognozy okazały się zawodne. W roku 1967 zapowiadano na rok 1970 uruchomienie pamięci holograficznej o pojemności miliarda bitów, co nie zostało zrealizowane w postaci nadającej się do wykorzystania w drodze przemysłowej. Jednakże wykorzystanie laserów do konstrukcji urządzeń pamięci zewnętrznej (zapoczątkowane konstrukcjami amerykańskich firm PRECISION INSTRUMENT Comp. i COMPUTER GENERAL Inc.) dla celów archiwalnych ma ogromną przyszłość, ze względu na możliwą do uzyskania ogromną gęstość zapisu (opisane wyżej konstrukcje demonstrowały gęstość zapisu 1000 razy wyższą od pamięci taśmowych, co nie jest bynajmniej ostatnim słowem tej techniki).

Jednakże pierwsze konstrukcje są jeszcze horrendalnie drogie.

XL

W grupie pamięci optycznych najmniejsze szanse rokuje się urządzeniom pamięci magnetoptycznej z uwagi na szereg trudności technicznych, usuwalnych zbyt wysokim kosztem. Szerokie natomiast perspektywy mają przed sobą laserowe pamięci holograficzne. Ich trwałość zapisu eliminuje konieczność corocznego „przepisywania" zawartości pamięci taśmowych, a z uwagi na swą niesłychaną pojemność staną się one głównym urządzeniem dla celów magazynowania wielkich zbiorów danych (100 mln bitów na jednej płytce hologramów równoważy zawartość pakietu dysków 12,5 mln bajtów). Wymagają one obecnie wykonywania płytki pamięciowej poza maszyną (czas wykonania — kilka godzin) oraz nie umożliwiają ścierania z nich informacji, ale dla celów archiwalnych czy też wymiany programów i informacji między ośrodkami nawet ta niedogodność wydaje się nie mieć znaczenia.

Pojawienie się tanich pamięci holograficznych zależy w dużym stopniu od zapotrzebowania, które wzrośnie dopiero z możliwością umieszczenia na nich zawartości bibliotek za pośrednictwem optycznych czytników znaków. Szerszą eksploatację pamięci laserowych należy przewidywać więc dopiero na lata osiemdziesiąte.

XLI

W zasięgu roku 1990 nie przewiduje się żadnego ekonomicznego wykorzystania pamięci opartych na technice kriogenicznej, mimo kilkunastu lat pracy nad nimi. Przesądziły o tej prognozie, mimo częściowych sukcesów, trudności techniczne i koszty.

URZĄDZENIA WEJŚCIA — WYJŚCIA

XLII

Pamięć taśmowa będzie wykorzystywana głównie, jako urządzenie pomocnicze wejścia w postaci pamięci kasetowych, ułatwiających rejestrowanie danych u źródła ich powstawania, *off-line* (tj. bez współpracy z komputerem w trakcie wykonywania tych czynności); pamięć kasetowa w tej funkcji wyprze całkowicie taśmę papierową, jako nośnik danych, co oznacza w drugiej połowie lat siedemdziesiątych eliminację z produkcji sprzętu informatycznego urządzeń opartych na taśmie papierowej.

Pamięć kasetowa, prosta w zapisie i odczycie, a także ekonomiczna i poręczna w manipulacji, jest już bardzo popularnym nośnikiem dla rejestrowania i przekazywania niewielkich zbiorów informacji, nie przeznaczonych do długiego przechowywania (przekazywania programów, danych itp.). Wraz z postępującym umasowieniem produkcji ceny kaset będą nadal spadały.

XLIII

Pamięć taśmowa kasetowa wyprze taśmę papierową ze współpracy z urządzeniami, które upowszechniły się w ostatnich latach i wykazują największą dynamikę wzrostu sprzedaży. Są to urządzenia końcowe do zbierania danych źródłowych w miejscu ich powstawania; na rok 1975 przewiduje się w USA 44-krotny wzrost zbytu w stosunku do roku 1970. Wzrost ten jest związany z absolutnym kryzysem tradycyjnych środków przygotowania danych.

Przy zainstalowaniu np. w Polsce w r. 1975 400 komputerów dla przetwarzania danych, zatrudnionych na 2,5 zmiany, przy zachowaniu dotychczasowych technik trzebaby dziurkować 8 do 12 miliardów kart perforowanych rocznie przy zatrudnieniu ok. 70 tysięcy operatorów (obliczenie doc. dr T. Walczaka — GUS).

Środkami przezwyciężenia tego kryzysu są:

a) wspomniane wyżej, różnego rodzaju rejestratory jedno- i wielostanowiskowe, generujące zapis wprost na taśmie. Ich przydatność dla rejestracji sprzedaży, obrotu magazynowego, przebiegu materiałów w procesie produkcji powoduje, że podane tempo wzrostu sprzedaży nie doprowadzi do nasycenia rynku przed końcem lat siedemdziesiątych, a rozszerzenie komputerowych systemów rozliczeń bezgotówkowych w handlu detalicznym pobudzi dalszy rozwój tych urządzeń;

b) przystawki do urządzeń służących sporządzaniu dokumentów źródłowych (maszyn do pisania, maszyn do księgowania lub fakturowania); przystawki te generują od razu zapis w postaci binarnej na taśmie, równolegle do sporządzania dokumentu.

XLIV

Rewolucję w procesie przygotowania danych przyniosą dopiero w pełni wydajne optyczne czytniki znaków. Pierwsze takie czytniki pojawiły się w połowie lat sześćdziesiątych, w następstwie prac nad metodami rozpoznawania struktur, jednakże do dzisiejszego dnia urządzenia te dalekie są od swego funkcjonalnego optimum. Zakres rozpoznawanych znaków jest ograniczony do pewnych symboli, względnie do symboli pisanych określonym krojem pisma. Dopiero w drugiej połowie lat siedemdziesiątych, przy osiągnięciu dalszego postępu w teoretycznych podstawach metod rozpoznawania struktur, spodziewane jest pojawienie się czytnika, spełniającego praktyczne wymogi użytkowników, a więc zdolnego rozpoznawać dowolne rodzaje znaków o dowolnym kroju pisma (tj. również pismo ręczne), pod warunkiem umieszczenia każdego znaku w odrębnym polu (kratce). Nie będzie to czytnik umożliwiający np. czytanie rękopisów, ale dla odczytu dokumentów źródłowych na użytek komputera — najzupełniej wystarczający. W ciągu kilku lat dokona on rewolucji na rynku, wypierając dziurkarki wraz z koniecznym dla nich sprzętem towarzyszącym (sprawdzarki, czytniki kart względnie taśmy perforowanej).

XLV

Istotne znaczenie dla skrócenia procesu przygotowania danych będzie miało urządzenie wejścia głosem. Urządzenia wejścia-wyjścia głosem są przedmiotem prac badawczych i konstrukcyjnych od połowy lat sześćdziesiątych. Nie doczekały się również rozwiązań o praktycznej przydatności, jakkolwiek na wielu wystawach demonstruje się tego typu urządzenia, a pierwsze syntetyzatory mowy pojawiły się jeszcze w drugiej połowie lat sześćdziesiątych. Urządzenia te są nadal mało sprawne i bardzo drogie.

Rozwoju urządzeń wejścia głosem, opartego na postępach teorii rozpoznawania struktur, można spodziewać się w latach zwiększonego zapotrzebowania na bezpośredni kontakt z komputerem, a więc przy rozwoju systemów informacyjnych opartych na nowoczesnych językach wyszukiwawczych. Systemy informowania kierownictwa, a także masowo dostępne systemy informacyjne będą potrzebowały ułatwień dla tych użytkowników, którzy nie chcą na komputerze wykonywać żadnych obliczeń, a jedynie czegoś się dowiedzieć. Wejście głosem będzie przydatne również w pracy operatorów maszyn. Takiej sytuacji w USA należy spodziewać się przed końcem lat siedemdziesiątych, przy perspektywie szerokiego zastosowania w latach osiemdziesiątych.

Urządzenia wyjścia głosem mogą opierać się na prostym wyborze przez komputer z góry nagranych odpowiedzi, co nie jest żadną trudnością techniczną w chwili obecnej, natomiast nie przyjmuje się szerzej, jako swoisty „ozdobnik" techniczny o małej skali zastosowania. Natomiast „syntetyzator mowy" o pełnej sprawności i walorach użytkowych ma przed sobą długą jeszcze drogę rozwoju, z uwagi na brak pełnych podstaw teoretycznych dla metodyki budowy struktur oraz na brak szerszego zapotrzebowania.

Zapotrzebowanie to powinno wystąpić ze strony systemów informacyjnych masowej dostępności, wymagających możliwości odpowiedzi głosem na zapytania telefoniczne. Bardziej istotną rolę jednak, jako nośniki odpowiedzi systemów, będą miały techniki wizualne ze względu na fakt, że ok. 70% ludzi to tzw. „wzrokowcy".

XLVI

Urządzenia wejścia-wyjścia takie, jak dalekopisy i maszyny do pisania, charakteryzują się wyraźną tendencją do spadku cen, która w stosunku do drukarek przybiera cechy gwałtownego spadku w związku z rezygnacją z wysokich szybkości pracy (40 tys. dolarów za szybką drukarkę w r. 1970 w porównaniu z 900 dol. za wolną niezawodną drukarkę w końcu r. 1972).

Wyposażenie wolnych drukarek „tradycyjnych" (uderzeniowych) w urządzenia pozwalające pracować *off-line* (ze zwolnieniem czasu i miejsca w komputerze) czyni je konkurencyjnymi w stopniu do drukarek bezuderzeniowych, wymagających specjalnych papierów. Drukarki bezuderzeniowe, oparte na technikach elektrostatycznych, termo- i fotograficznych eliminują hałas i zapylenie powietrza, przy bardzo zróżnicowanych szybkościach pracy; można też miniaturyzować ich rozmiary, tak, by przybierały gabaryty bardzo małych urządzeń podręcznych. Sprzedaż drukarek bezuderzeniowych na rynku amerykańskim ma wzrosnąć w r. 1975 w stosunku do r. 1970 blisko trzykrotnie.

XLVII

Najszybsze drukarki uderzeniowe osiągają obecnie kilka tysięcy wierszy na minutę, natomiast drukarki bezuderzeniowe mogą tę szybkość zwiększyć do kilkudziesięciu tysięcy wierszy na minutę (odpowiednio: kilkadziesiąt tysięcy znaków na sekundę); konkurencją dla nich jako urządzeń do szybkiego wyprowadzania danych masowych będą urządzenia do wyprowadzania danych na mikrofilm, które zdolne są do wyprowadzania kilkuset tysięcy znaków w ciągu sekundy. Są one obecnie niesłychanie drogie, jeśli weźmie się pod uwagę, że produkcja diapozytywu w tradycyjnych urządzeniach fotograficznych nie jest bynajmniej kosztowna. Jednakże zarówno techniki produkcji diapozytywów, jak i techniki typu „Polaroid" są obłożone zastrzeżeniami patentowymi przez producentów sprzętu fotograficznego, co utrudnia wkroczenie na ten rynek mniejszych firm, gotowych działać na rzecz obniżki cen. Przy utrzymywaniu wysokich cen, a jednoczesnym dalszym spadku cen laserów i rozwoju pamięci holograficznych, znacznie bardziej pojemnych, jest jednak rzeczą prawdopodobną, że firmy sprzętu fotograficznego przegrają rynek komputerowych urządzeń peryferyjnych.

Wraz z rozwojem optycznych czytników znaków mikrofilm może wystąpić jako nośnik pamięci, tj. jako pamięć mikrofilmowa utrwalająca nie zakodowaną treść dokumentów pisemnych, lecz ich obraz. Obecna współpraca urządzeń mikrofilmowych z komputerem przewiduje odtwarzanie na taśmie mikrofilmu obrazu rozkodowanych wyników przetwarzania danych, nie można natomiast korzystać z mikrofilmu jako dokumentu źródłowego, którego treść byłaby wczytywana do maszyny bezpośrednio. W drugiej połowie lat siedemdziesiątych tego rodzaju możliwość zostanie tym urządzeniom zapewniona.

XLVIII

Monitory ekranowe, nawet w swym najprostszym wydaniu, służącym do ukazywania znaków alfanumerycznych, są obecnie niesłychanie drogie, jakkolwiek technologia produkcji alfaskopu (monitora ekranowego alfanumerycznego) nie jest bardziej skomplikowana, niż odbiornika telewizyjnego. Tajemnica ceny tkwi w organizacji logicznej urządzenia sterującego alfaskopem, która może być nowoczesna, skuteczna i wydajna, a może być również tworem całkowicie nieudanym.

Zakres możliwości stosowania monitorów ekranowych wychodzi daleko poza sferę operowania znakami alfanumerycznymi i spodziewać się należy, że będzie to podstawowe urządzenie wejścia-wyjścia dla bezpośredniej konwersacji z komputerem już w drugiej połowie lat siedemdziesiątych.

Już obecnie monitory ekranowe wyposażone w klawiaturę do wprowadzania informacji:

— w postaci alfaskopowej służą łatwemu wprowadzaniu/wyprowadzaniu danych oraz kontroli zapisu w komputerze

— służą wykonywaniu, w trybie konwersacyjnym, różnego rodzaju obliczeń w oparciu o oprogramowanie komputera (obliczający nie pisze programu), z którym sprzężony jest monitor

— służą projektowaniu graficznemu zarówno poprzez wprowadzanie danych za pośrednictwem klawiatury, jak poprzez pióro świetlne

— w sprzężeniu z pisakiem x — y pozwalają utrwalić rysunek z ekranu na papierze

— dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu (wymagającemu dużych pamięci) ukazują automatycznie generowany przez komputer obraz bryły pod dowolnym kątem lub w dowolnej fazie ruchu.

Urządzenia te w obecnej formie wystarczają do całkowitego zrewolucjonizowania prac inżynierskich, eliminując przy współpracy z dostatecznie oprogramowanym komputerem zarówno prace obliczeniowe, jak prace kreślarskie. Rozwój oprogramowania tego rodzaju uczyni biura konstrukcyjne, dysponujące sprzętem komputerowym, bez-

konkurencyjnym partnerem dla firm nie dysponujących takim sprzętem.

Dla USA przewiduje się, że rozpowszechnienie monitorów ekranowych przed końcem lat siedemdziesiątych będzie równe rozpowszechnieniu telefonów. Prognoza ta nie jest przesadna, zważywszy niskie koszty produkcji tego rodzaju urządzeń.

XLIX

Monitory ekranowe nie zakończyły swego rozwoju technologicznego. Jednostki sterujące monitorem będą coraz bardziej złożone co do swej organizacji logicznej i możliwości; w okresie drugiej połowy lat siedemdziesiątych monitory będą współpracowały z „własnymi" miniaturowymi mikrokomputerami i dopiero poprzez nie z większymi maszynami, a mikrokomputery te będą reprezentowały bardzo różne stopnie złożoności.

Już obecnie są w użyciu specjalizowane „pamiętające" lampy katodowe (kineskopy), które nie wymagają „odświeżania" obrazu dzięki zastosowaniu tzw. wtórnej emisji elektronów; obraz raz „narysowany" może utrzymać się na ekranie bez zabiegów „odświeżania" przez godzinę i dłużej ma jednak ten minus, że nie można „wymazać" jego części. Dalsze prace nad konstrukcją monitorów pozwolą połączyć zalety lamp „odświeżanych" (elastyczność) z zaletami lamp „pamiętających", czego spodziewać się można w połowie lat siedemdziesiątych.

Technika lamp elektronowych jako technika przenoszenia obrazu w ciągu lat siedemdziesiątych napotka poważnych konkurentów w postaci szybko rozwijających się innych technik. Ekrany „plazmowe" składają się z macierzy małych komórek gazu, odrębnie adresowanych i wzbudzanych; wymagają jednak stosunkowo wysokiego napięcia i jak na razie kosztownego sterowania świeceniem.

Bardziej obiecująco rysują się perspektywy ekranów z płynnych kryształów; technika ta użytkowana już przez producentów kalkulatorów, jest ekonomiczna w produkcji (niski koszt) i nie wymaga poważnych źródeł zasilania, jednakże może pracować, jak na razie, w ograniczonym zakresie temperatury i sprawia trudności w sterowaniu.

Obie te techniki powinny osiągnąć poziom konkurencyjności z lampami elektronowymi przed końcem lat siedemdziesiątych. Nie są to jedyne techniki służące do konstrukcji ekranów monitorów, ponieważ dla miniekranów kalkulatorów używa się powszechnie technologii takich, jak diody świecące *(light-emitting diodes)* i ekrany z polikrystalicznych fosforów, emitujących światło po przyłożeniu pola elektrycznego *(light-emitting films)*, a wchodzą w użycie ekrany, oparte na wykorzystaniu zjawiska elektroforezy *(electrophoretic image display)*. Nie można jeszcze w tej chwili przesądzić, jaka technika zostanie użyta dla wyposażenia przenośnych komputerów początków lat osiemdziesiątych we własne ekrany.

KONSEKWENCJE ROZWOJU SYSTEMÓW CYFROWYCH DLA USŁUG INFORMATYCZNYCH I ZAPOTRZEBOWANIA NA TELEKOMUNIKACJĘ

L

W chwili obecnej użytkowanie komputerów za pośrednictwem telekomunikacji polega na zdalnym przetwarzaniu danych, umożliwiającym poprzez współpracę stacji końcowej, zainstalowanej u abonenta, z komputerami (komputerem) centrali danej sieci abonenckiej.

Dzięki postępom techniki urządzenia końcowe zdolne są wykonywać coraz większą część zadań przeznaczonych do realizacji przez komputer tak, że niektóre z nich już obecnie przekształciły się w mikro- względnie minikomputery, uwalniające maszynę centrali od wykonywania szeregu prostych, a czasochłonnych zadań (końcówki „inteligentne"). Możliwości urządzeń końcowych będą coraz bardziej zróżnicowane co do klasy realizowanych zadań.

LI

Jednocześnie stworzono możliwości współpracy między maszynami różnych producentów (które różnią się językami wewnętrznymi i używanymi kodami), a więc sieciami abonenckimi opartymi na różnych maszynach — uzyskuje się to poprzez wprowadzenie do użytku minikomputerów, spełniających rolę komputerów „komunikacyjnych". Komputery te dokonują konwersji kodów tak — że końcówka sieci abonenckiej, opartej np. na komputerze IBM, może tym sposobem współpracować z komputerem CDC, względnie — w jednej sieci abonenckiej mogą być użytkowane przez centralę maszyny różnych producentów. Rozwiązania takie pracują już w USA, W. Brytanii i NRF.

LII

Komputery lat osiemdziesiątych, ze względu na większą ekonomiczność pracy małych komputerów, będą w znacznie mniejszym stopniu korzystały z pośrednictwa telekomunikacji dla celów zdalnego przetwarzania danych; ten zakres użytkowania teletransmisji ograniczy się do bardzo tanich i prostych końcówek „inteligentnych", będących w dyspozycji indywidualnych użytkowników, którzy będą dość rzadko korzystać ze współpracy maszyny cyfrowej i którym nie opłaci się nabycie końcówki będącej zarazem samodzielnym komputerem.

LIII

Eksploatacja sieci transmisji danych prowadzona będzie natomiast głównie przez:

a) systemy informacyjne, dostępne w trybie konwersacji z systemem, oparte na wielkich bankach danych, scentralizowanych bądź zdecentralizowanych;

b) systemy sprawozdawczości, obsługujące centrale i filie organizacji bądź instytucji o wielomiejscowych źródłach informacji;

c) systemy sterowania na bieżąco wielomiejscowymi układami działań wymagających synchronizacji.

Do grupy (a) zaliczać się będą:

aa) systemy informacji naukowej, technicznej, ekonomicznej i innej, w rodzaju np. banku informacji diagnostycznej chorób układu krążenia, ogólnokrajowego systemu informacji bibliotecznej czy też systemu informacji o postępach jakiejś dziedziny wiedzy;

ab) systemy ewidencyjno-informacyjne w rodzaju systemu informacji o ruchu ludności czy też zarobkach;

ac) banki danych, gromadzące oprogramowania wszelkiego rodzaju, umożliwiające „ściągnięcie" w całości lub części danego pakietu programów do pamięci swego komputera.

Do grupy (b) zaliczać się będą systemy obsługujące centrale banków, sprawozdawczość statystyczną itp.

Nawet super-systemy przetwarzania danych, obsługujące ogromne organizacje gospodarcze czy całe państwa (np. ogólnokrajowy system komputerowy rozliczeń w obrocie bezgotówkowym dla handlu detalicznego) będą dążyły, z uwagi na zatłoczenie sieci telekomunikacyjnej i koszt jej użycia, do zapewnienia wstępnego przetwarzania przez minikomputery lokalne.

Grupa (c) to zarówno systemy sterujące transportem, jak systemy rezerwacji miejsc w samolotach względnie hotelach.

Można w świetle powyższego sformułować tezę, że teletransmisja będzie w latach osiemdziesiątych dotyczyła przede wszystkim informacji, jeżeli przez „informację" będziemy uważali pakiet danych już przetworzonych, stanowiących coś więcej niż zapis znaków.

Nie oznacza to spadku obciążenia sieci teletransmisji, przeciwnie, sam tylko nowy rodzaj usług typu (aa) będzie zwiększał obciążenie sieci w stopniu, którego obecnie nie jesteśmy w stanie określić. Każdy taki nowy system oznacza zwiększenie obciążenia sieci, równe iloczynowi potencjalnych źródeł zapytań razy prawdopodobna średnia częstotliwość zapytań w roku. Obciążenie sieci przez systemy typu (ab) będzie znacznie mniejsze, ponieważ ilość potencjalnych źródeł zapytań będzie o wiele niższa.

LIV

Telekomunikacja, mimo poważnej eliminacji zdalnego przetwarzania danych, będzie w latach osiemdziesiątych wąskim gardłem w użytkowaniu sieci komputerowej. Sięgnie ona po wszystkie dostępne środki, umożliwiające przesyłanie informacji, od najszybszych aż po najwolniejsze, które wystarczą dla przetwarzania całych „pakietów informacji" (swoistej „masówki" informatycznej).

Obecnie już użytkuje się dla celów teletransmisji kanały mikrofalowe, łącza telewizyjne (zarówno naziemne, jak i satelitarne), łącza radiowe i telefoniczne.

Do roku 1990 należy przewidywać w telefonii krajów wysoko rozwiniętych przemysłowo, a również takich jak ZSRR, Polska, Węgry czy Argentyna, zastąpienie łącznic Strowgera oraz typu *crossbar* przez łącznice elektroniczne, przy wcześniejszym wprowadzeniu do istniejących już sieci opartych na systemie *crossbar* — sterowania przez komputer.

W dzisiejszym koszcie rozmowy telefonicznej 45% przypada na łącznice, stąd tak ogromną wagę przywiązuje się do programów „elektronizacji" i „komputeryzacji" łączności. We wszystkich krajach wysoko rozwiniętych przemysłowo proces ten będzie jednak dość powolny wobec poziomu zainwestowania telefonii. Może być natomiast szybszy, wg oceny czołowych ekspertów świata, takich jak D. Barber, w krajach o niskim dotychczas poziomie rozwoju sieci telefonicznej, a natomiast gotowych do inwestowania w tym kierunku.

LV

Końcówki użytkowników będą w zasadzie korzystały z krótkodystansowego kontaktu, za pośrednictwem radiołączy, z terenowymi centralami, tak by każdy użytkownik znajdujący się w zasięgu danej centrali był przez nią obsłużony niezależnie od punktu, w którym się znajduje. Będzie to miało znaczenie zwłaszcza przy pojawieniu się przenośnych końcówek, a później przenośnych komputerów, korzystających przez teletransmisję np. z banków oprogramowania.

Radiołącza są znacznie tańsze od telefonii przewodowej; końcówki komputerowe dysponujące monitorem ekranowym, związane z siecią komputerową poprzez radiołącza, będą wcześniej służyły jako środek przekazywania informacji wizualnych, niż telewizja przewodowa, której koszt zapowiada się nawet w latach osiemdziesiątych bardzo wysoko (w USA przewiduje się objęcie w r. 1980 telewizją przewodową dwóch trzecich gospodarstw domowych, w Japonii — do 20% abonentów TV).

LVI

Centrale terenowe połączone będą między sobą oraz z ośrodkami komputerowymi siecią transmisji danych o kanałach bardzo dużej pojemności. Zależnie od ekonomiczności danej techniki przesyłu, korzystać się będzie dla pewnych celów ze środków szybkiej transmisji; dla innych, przy których czas przesyłu nie będzie odgrywał istotnej roli, ze środków, które czas przesyłu wydłużają do ponad sekundy (np. łączność satelitarna). Kanałami najszybszymi transmisji, zarazem kanałami o najwyższej pojemności, będą w przyszłości światłowody, niosące wiązkę laserową; pojawienia się ich w użytkowaniu nie przewiduje się wcześniej, niż w latach osiemdziesiątych. Środki transmisji laserowej będą oznaczały przewrót w możliwościach telekomunikacji, jednakże wymagają one jeszcze istotnych postępów w chemii i fizyce materiałów.

URZĄDZENIA I TECHNIKI POMOCNICZE WOBEC ZADAŃ INFORMATYKI

LVII

Rozwój informatyki jest nie do pomyślenia bez wsparcia jej, a nawet oparcia na szeregu technikach pomocniczych, tanich, efektywnych, prostych w użyciu i konserwacji. Niektóre z tych technik warunkują wręcz szybki postęp w zwalczaniu biurokracji czy też w oszczędnościach inwestycyjnych, podczas gdy w naszym kraju nawet przedsiębiorstwa i instytucje o najwyższym społecznym i gospodarczym znaczeniu pozbawione są minimum podstawowych urządzeń.

Urządzenia takie to:

a) środki reprografii (powielania obrazu), wśród których wyróżnić należy:
aa) drukarki „mało-offsetowe", które powinny przejąć całość druku małonakładowego (do 10 tys. egz.) ze względu na niższe koszty i większe tempo przygotowania;
ab) ksero-,foto- i termokopiarki oraz kopiarki oparte na innych nawoczesnych technikach, pozwalające obecnie uzyskać bardzo szybko i w sposób ekonomiczny od kilku do dwustukilkudziesięciu kopii, bez brudzenia się i zapachów towarzyszących „klasycznym" powielaczom;

b) urządzenia do sporządzania i odczytu mikrofilmów, mające kolosalne znaczenie dla oszczędności miejsca i ułatwienia manipulacji. Techniki mikrofilmowe dysponują różnymi stopniami zminiaturyzowania rejestrowanego obrazu: 1:20, 1:40, a dla rysunków technicznych nawet 1:100. Ogromne szafy z dokumentami zastępowane są tym samym przez poręczne kasety z mikrofilmami, mikrofiszami względnie kartami aperturowymi; technika ta miałaby również ogromne znaczenie dla uproszczenia korzystania z książek i czasopism w czytelniach, które cierpią na brak pomieszczeń dla przechowywania zbiorów podręcznych;

c) środki „małej informatyki", tj. techniki różnego rodzaju kartotek selekcyjnych (przeziernych wzgl. obrzeżnie dziurkowanych), które pozwoliłyby przed etapem komputeryzacji sprawdzić sprawność projektowanych systemów ewidencji, zwłaszcza tych, w których już technika kart selekcyjnych eliminowałaby wiele koniecznej dziś biurokracji;

d) urządzenia telekopiowe, pozwalające przekazywać dokumenty za pośrednictwem normalnych łączy telefonicznych. Uwolniłyby one sieć pocztową od całej korespondencji między instytucjami, które dysponowałyby telekopiarkami;

e) różnego rodzaju urządzenia biurowe, jak maszyny do frankowania korespondencji masowej, do otwierania kopert, do składania papieru i zaklejania kopert, do niszczenia akt itd., do broszurowania, adresarki, tablice do planowania itp.

Z materiałów przygotowanych przez Pracownię Prognoz Rozwoju OBRI (obecnie Zakładu Strategii Rozwoju ZI)

Przedstawiamy

OŚRODEK ELEKTRONICZNY GUS

Statystyka nie należy do nauk młodych, ale zarówno dostępne techniki zbierania informacji, jak i aparatura do ich przetwarzania, długo nie pozwalały odgrywać jej roli, jaką zaczęła pełnić od chwili pojawienia się elektronicznej techniki obliczeniowej.

Zastosowanie komputera pozwoliło skuteczniej ujmować złożoną problematykę współczesnego świata w kategoriach matematycznych i — choć do doskonałości jest jeszcze daleko — stały rozwój statystyki jest faktem oczywistym.

Decyzje powzięte na lutowym posiedzeniu Biura Politycznego KC PZPR stawiają przed informatyką, a również przed statystyką nowe, poważne zadania. Wśród czterech systemów informatycznych uznanych za priorytetowe znalazł się system rządowy statystyki państwowej. Zadaniem jego będzie dostarczanie szybkiej i dokładnej informacji o strukturze społecznej Polski i stanie gospodarki narodowej.

Założeniami merytorycznymi tego systemu zwanego SPIS zajmuje się Ośrodek Badawczo-Rozwojowy GUS, zaś oprogramowaniem systemu — Ośrodek Elektroniczny GUS.

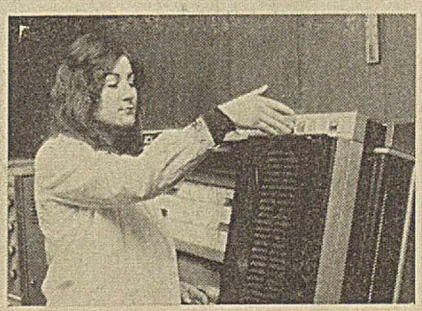
Prezentowany dziś Ośrodek Elektroniczny GUS powstał w 1967 roku, ale przygotowania do jego narodzin poczynione były już wcześniej.

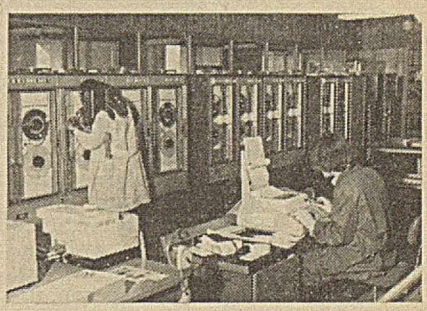
Przebieg przedostatniego spisu powszechnego w 1960 r. wykazał w trakcie obliczeń, że prace tego typu realizowane na konwencjonalnym sprzęcie, jakim jeszcze wówczas były maszyny licząco-analityczne, przewlekały się (spis został zamknięty dopiero w 1965 roku). A więc już w 1963 r. rozpoczęto prace przygotowawcze pod organizację Ośrodka; w drugiej fazie, datującej się od 1965 r., przystąpiono do szkolenia programistów i obsługi technicznej oraz testowania programów. W końcu 1967 r. Ośrodek otrzymuje pierwszą maszynę ICL 1905, a ponieważ w trzy lata później właśnie tu rusza pierwszy (poza prototypami) egzemplarz komputera ODRA 1304 i w parę miesięcy po niej — kolejny komputer ICL 1902 A, (który po modyfikacjach i uzupełnianiach staje się typem ICL 1903 A), dziś park maszynowy Ośrodka przedstawia się wcale okazale.

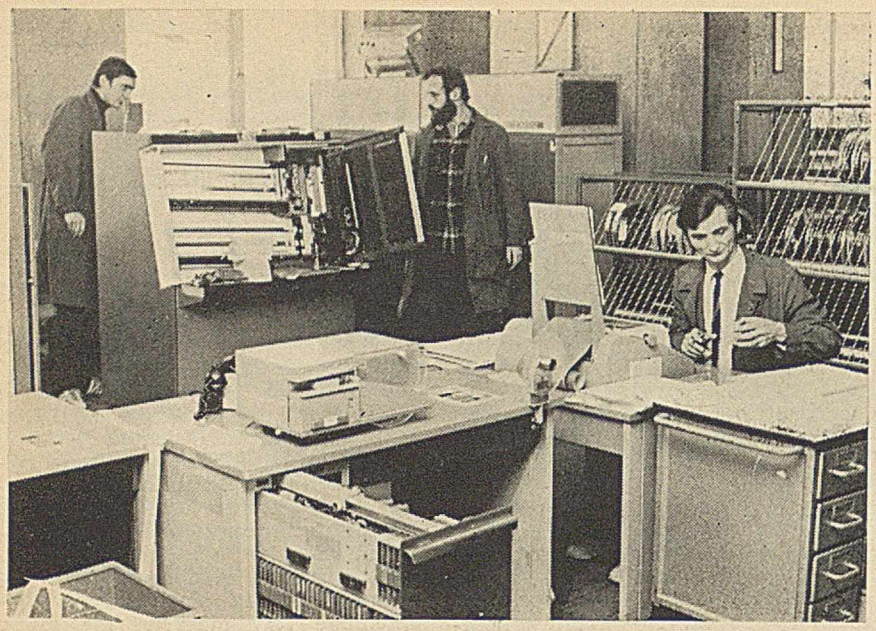
Nie oznacza to bynajmniej, że stan posiadania Ośrodka nie ulegnie zmianom. Maszyny też się „męczą", zwłaszcza jeżeli pracują — jak tu — na trzy zmiany. W końcu 1973 roku licznik zarejestrował dla ICL ponad 40 tys. przepracowanych godzin.

Ponieważ dla maszyn II generacji zakłada się limit pełnej sprawności na poziomie 50 tys. godzin, wnioski nasuwają się same. Wskaźnik awaryjności komputerów ODRA i ICL 1905 ostatnio wzrósł, głównie na skutek nadmiernego zużycia pamięci taśmowej. Pomimo bezustannej troski i prac konserwacyjnych, zespół techniczny pod kierownictwem mgr inż. W. Drewniaka, nie jest w stanie zapobiegać technicznemu starzeniu się maszyn. Wymienione trzy maszyny nie mogą już zaspokoić potrzeb GUS. Wprawdzie w sukurs przychodzą regionalne Ośrodki w Poznaniu, Katowicach, a zwłaszcza w Radomiu (pracuje tam pierwszy seryjny egzemplarz ODRY 1305 i przewiduje się zakupienie dalszych, ale i tak wiadomo, że większość zadań będzie musiała być realizowana w stolicy.

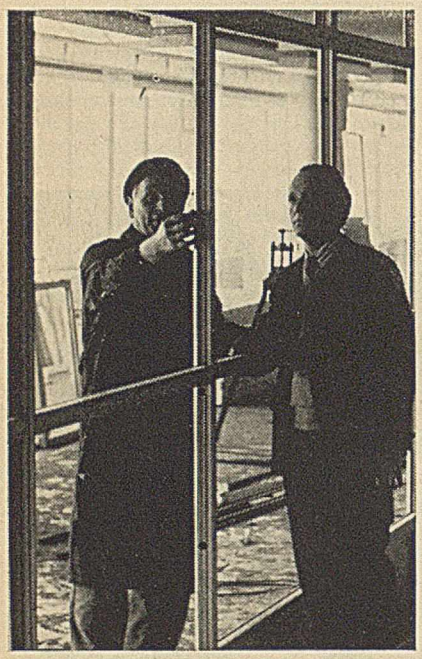
Maszyny ICL i ODRA 1304 składają się na główne wyposażenie Ośrodka







Konserwacja przedłuża sprawność ODRY 1304



W związku z adaptacją jednej z hal operatorek...

Tymczasem zapotrzebowanie na dane statystyczne stale wzrasta. I to nie tylko masowe badania jednorazowe (takie, jak spis powszechny, kadrowy, magazynów i inne, z których informacje przenosi się na zbiory mierzone w milionach kart), lecz również cała gama (ponad 30) tematów statystyki bieżącej. Są to: statystyka ludności, badania budżetów rodzinnych, stan zatrudnienia i poziomu płac przedsiębiorstw przemysłowych, PGR, budowlanych oraz temat koronny — statystyka handlu zagranicznego. Opracowanie tego ostatniego tematu — to około 200 różnych skomplikowanych tablic wydawanych z częstotliwością dekadową, miesięczną, kwartalną i roczną, zawierających informacje o zawartych kontraktach i ich realizacji, o cenach i efektywności eksportu. A przecież GUS prowadzi jeszcze takie prace, jak rejestr jednostek gospodarczych i administracyjnych, zobowiązanych do prowadzenia sprawozdawczości. Cały ten ogromny materiał poddaje się w GUS-ie analizie matematycznej zjawisk zarejestrowanych w badaniach.

Dokonuje się też prac prognostycznych (np. prognozy ludności). Całym kompleksem zagadnień w pracy Ośrodka jest wypracowywanie własnych programów standardowych dla typowych czynności przy przetwarzaniu danych statystycznych oraz prace nad ich wdrożeniem.

Przed Ośrodkiem stoi obecnie trudne zadanie oprogramowania banków danych statystycznych w oparciu o założenia wypracowane przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy SPIS. Również bardzo poważnym przedsięwzięciem jest wdrażanie systemu operacyjnego GEORGE 3, które pozwoli w sposób efektywniejszy wykorzystać sprzęt będący w dyspozycji Ośrodka.

Tak jak zastosowanie systemu GEORGE 3 pozwoli zwiększyć moc przetwarzania danych, tak urządzenia do przygotowywania danych umożliwią szybsze dostarczanie maszynie danych na wejściu.

Dotychczas podstawowym nośnikiem danych były karty dziurkowane. Dość powiedzieć, że tylko ODRA 1304 wczytała w trakcie 1973 roku niebagatelną ilość 24 mln kart przygotowanych na 93 dziurkarkach. Jeszcze w tym roku uruchomione zostanie wielostanowiskowe urządzenie do wprowadzania danych bezpośrednio na taśmy magnetyczne. Urządzenie SEECHECK (40 stanowisk) firmy REDIFON stąpią pracę tradycyjnych dziurkarek kart. Jest to o tyle godne uwagi, że np. Spis Powszechny z 1970 r. pochłonął 60 mln kart.

Na początku lutego br. część pomieszczeń Ośrodka przedstawiała niecodzienny obraz. W jednej z dwóch hal operatorskich inż. J. Ściegienny doglądał przebiegu prac adaptacyjnych. Tu w klimatyzowanym i uodpornionym na działanie słońca (szyby typu ANTISOL), pomieszczeniu zainstalowano urządzenia firmy REDIFON.

Z konieczności, druga hala tymczasem wchłonęła 90 dziurkarek i tyleż operatorek.

Następnym urządzeniem pozwalającym przyspieszyć proces wprowa-

...druga z konieczności zagęściła się, skupiając 90 maszyn

dzania danych będzie czytnik dokumentów. Jego zainstalowanie, przewidziane na przełomie lat 1974/75, pozwoli w niektórych opracowaniach zatstąpić zarówno klasyczne dziurkarki jak i nowoczesny SEECHECK. W celu wdrożenia tego urządzenia nawiązano współpracę z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym SPIS.

Na koniec, w planach zakupu sprzętu przewiduje się zainstalowanie pisaka XY, którego funkcja polega na automatycznym tworzeniu wykresów na podstawie wprowadzonych danych.

Usprawnienie i przyspieszenie procesu wprowadzania, przetwarzania i wyprowadzania informacji pozwoli oczywiście na lepszą realizację zadań, ale o tym, czy szansa ta zostanie naprawdę wygrana, zadecyduje tempo postępów nad przejściem do transmisji danych statystycznych z terenu. Ten moment wyraźnie podkreślali dyrektorzy Ośrodka Elektronicznego GUS — dr Stefan Semczuk i mgr inż. Stanisław Jaskólski. Kryzys energetyczny — żartuje mgr inż. Jaskólski — zabrania wożenia informacji samochodem — ciężar nośników danych nie osiąga jeszcze dolnego limitu żądanego obciążenia samochodu.

Nadzieje wiąże się z udziałem GUS w zainicjowanym przez Ministerstwo Łączności eksperymencie z uruchomieniem „Infostrady". Zanim to przedsięwzięcie nabierze realnych kształtów, instaluje się stacje końcowe z monitorami ekra-

Arkadiuszowi Styczyńskiemu, kierownikowi biblioteki taśm, autorowi komputerowego systemu ewidencji taśm, oraz Grażynie Łuczak zaczyna się robić ciasno

Dyrektor Ośrodka dr Stefan Semczuk rozmawia z mgr E. Tatarczuk

Zastępca Dyrektora Ośrodka mgr inż. Stanisław Jaskólski

nowymi (trzy takie urządzenia otrzymają Katowice), oraz tzw. „inteligentne terminale" w Wojewódzkich Urzędach Statystycznych. Powinno to przyspieszyć proces dostarczania danych.

Ośrodek stanie wkrótce przed innym problemem: biblioteka danych i programów standardowych zaczyna już trzeszczeć w szwach. Obecnie na półkach bibliotecznych zalega ponad 10 tys. taśm magnetycznych. Zastąpienie kaset przez specjalne pierścienie zmniejszy ścisk na regałach, ale nie na długo.

Najważniejszy jednak problem Ośrodka to kadra. Ta, która obecnie pracuje w budynku przy Al. Niepodległości, jest niemal wyłącznie wyszkolona w Ośrodku. Jak przypomina dr Semczuk, który kładł podwaliny pod powstanie Ośrodka jeszcze w 1963 r. (będąc później jego wice-dyrektorem, zaś po ubiegłorocznym awansie szefa — doc. dr T. Walczaka na stanowisko wice-prezesa GUS — dyrektorem), Ośrodek od razu szkolił kadrę dla potrzeb innych ośrodków GUS. Zatrudnia on obecnie 320 pracowników. W tej liczbie najpoważniejsze grupy to: projektanci — programiści (60 osób) i perforatorki (100 osób). Sygnalizowany problem polega na dużej fluktuacji kadry. Najsilniejsze ciągoty do innych Ośrodków przejawia najtrudniejsza do wyszkolenia kadra: projektanci i programiści. Czy magnesem jest większa atrakcyjność pracy w innych instytucjach? „Nie — mówi dyrektor Semczuk — takie uzasadnienie przyjęlibyśmy za naturalne, podobnie, jak propozycje przejścia na kierownicze stanowiska. Tymczasem głównym magnesem są większe zarobki".

A zadania, a atrakcyjność pracy w Ośrodku GUS...? Być może zadania nie są tak efektowne (Ośrodek ma charakter usługowy) ale też trudno powiedzieć aby były nudne, monotonne.

Kierowany przez Tadeusza Walkowskiego Zakład Projektowania

Mgr Estera Krauze i mgr Willi Wachnachter

Systemów i Programowania nie może narzekać na rodzaj zadań. Tak na przykład opracowuje się tu system informatyczny o handlu zagranicznym. Początkowo zrealizowany przez K. Wallmoden system obejmujący rozliczenie z kontraktacji i realizacji wymiany handlowej, efektywny, dynamiczny, żądny ciągłych modyfikacji i uzupełnień, zgodnie z przemiennymi zasadami rozliczenia obrotów handlowych, ostatnio aktualizowany jest przez mgr W. Komosińską, przy ścisłej współpracy z Dep. Handlu Zagranicznego GUS.

Pani mgr K. Wallmoden w rozmowie z A. Ohryzko — dyrektorem Departamentu Handlu Zagranicznego GUS, największego zleceniodawcy Ośrodka

System demograficzny w okresie, gdy mgr Estera Krauze dopiero podejmowała nad nim prace, obejmował tylko procesy migracji; dziś doprowadził do powstania banku sumarycznych danych o ludności.

Mgr T. Możdżyńska, włożyła wiele pracy w obliczenia Spisu Powszechnego 1970 r.

Duże pole do popisu stworzył zespołowi mgr T. Możdżyńskiej i mgr W. Wachnachtera Narodowy Spis Powszechny, przeprowadzony w 1970 r., liczony w Ośrodku od kwietnia 1971 r. — zakończony w lwiej części (ludność) w październiku.

Z innych prac realizowanych w Ośrodku należy wymienić: system do przetwarzania danych z badań

J. Krasicka (kier. sekcji operatorów systemu) i K. Przewłocki (kier. działu elektronicznego przetwarzania danych).

nad budżetami rodzinnymi, opracowany przez mgr M. Zeman; system badania działalności przedsiębiorstw przemysłowych autorstwa mgr W. Skury; system statystyki PGR zrealizowany przez Janinę Fiszer; system do opracowania wyników spisu kadrowego (obejmującego zatrudnionych z wykształceniem średnim i wyższym), aktualnie dopracowywany przez A. Wólczyńską; wreszcie system do analizy matematycznej opracowywany przez mgr Eleonorę Tatarczak i mgr W. Klocka.

Współczesny system zarządzania gospodarką i społeczeństwem wymaga bezustannego dostarczania zaktualizowanych informacji. Muszą one być szybkie i dokładne. Ośrodek Elektroniczny GUS zapewnia już dokładność ich przetwarzania, nad szybkością nadal się pracuje.

Krystyn Bernatowicz
Foto CAF

Studenci — informatycy

Studencki ruch naukowy informatyki rozwija się od niedawna, podobnie jak samo nauczanie informatyki w szkołach wyższych. Koła naukowe informatyki istnieją w 11 wyższych uczelniach kraju — w Politechnikach: Gdańskiej, Poznańskiej, Szczecińskiej i Warszawskiej oraz na Uniwersytetach: Gdańskim, Łódzkim i Warszawskim, SGPiS Warszawa i WSE Wrocław, w Wyższej Szkole Marynarki Wojennej oraz Kielecko-Radomskiej WSI. Skupiają one łącznie ponad trzystu studentów różnych kierunków studiów.

Jednym z głównych zadań tego ruchu jest pobudzanie zainteresowań i twórczej aktywności studentów, poprzez tworzenie możliwości działania i doskonalenia się w dziedzinie informatyki. Chodzi tu m. in. o aktywny udział w procesie kształcenia absolwenta wyższej uczelni, głównie kierunków informatycznych. Takie ukierunkowanie działalności predestynuje koła naukowe do zajęcia trwałej pozycji w procesie dydaktyczno-wychowawczym wyższej uczelni. Główne inicjatywy podejmowane przez studentów zrzeszonych w KNI, zmierzają w kierunku:

— włączenia zespołów studenckich do prac naukowo-badawczych i organizacyjnych instytutów i zakładów informatyki

— doskonalenia się w zakresie obycia z techniką komputerową (m. in. w ramach czasu pracy komputerów oddawanego do dyspozycji kół)

— poznania praktyki informatycznej poprzez spotkania z wybitnymi specjalistami — informatykami, organizację pokazów sprzętu, wykonywanie prac na rzecz przedsiębiorstw i ośrodków informatycznych

— popularyzacji informatyki w środowisku studenckim i na terenie szkół średnich (prelekcje, odczyty, pokazy itp.)

— stymulowanie i ujawnianie dorobku przodujących studentów poprzez seminaria i konferencje naukowe, połączone z prezentacją najlepszych prac.

O osiągniętych sukcesach świadczy fakt, że szereg kół naukowych informatyki zalicza się do przodujących w swych środowiskach, a nawet w skali krajowej. Inicjatywy studenckie spotykają się najczęściej z pełną akceptacją władz uczelni.

Jesienią 1972 roku postanowiono połączyć i skoordynować działania

wszystkich studenckich kół naukowych informatyki. Na I Ogólnopolskim Seminarium, zorganizowanym w listopadzie tegoż roku w Szczecinie, powołano Radę Koordynacyjną KNI.

Ustalono, że każdego roku kierownictwo studenckim ruchem naukowym informatyki w skali kraju będzie przekazywane innemu ośrodkowi.

Rada Koordynacyjna organizuje na terenie różnych ośrodków spotkania przedstawicieli wszystkich kół naukowych, połączone z prezentacją ich dorobku, najlepszych osiągnięć praktyki na terenie danego ośrodka i środowiska naukowego informatyki. Spotkania takie odbyły się już w Szczecinie, Gdańsku i Warszawie. Przygotowano również we Wrocławiu seminarium naukowe, podsumowujące dotychczasowy dorobek kół naukowych i wytyczające kierunki dalszych prac.

Na przykład na Politechnice Szczecińskiej studenci biorą udział w pracach nad rozwiązaniem problemu zastosowania komputera do ewidencji studentów i kontroli wyników nauczania.

Dąży się do pełnej reprezentacji ruchu studenckiego na konferencjach, zjazdach i seminariach informatycznych. W II Krajowej Konferencji Informatyków w Poznaniu uczestniczyli studenci KNI Politechniki Poznańskiej, Szczecińskiej i Warszawskiej, wnosząc m. in. swój wkład w organizację Konferencji.

Przewodniczący Rady Koordynacyjnej wziął aktywny udział w obradach sekcji kształcenia i doskonalenia kadr informatycznych, gdzie przedstawił problematykę pracy studenckiego ruchu naukowego w wyższych uczelniach.

We wnioskach z obrad tej sekcji znalazło się m. in zalecenie popierania studenckiego ruchu naukowego w dziedzinie informatyki. Obecnie zależy nam, aby zalecenie to przybrało realne kształty i przyniosło pożytek dalszemu rozwojowi informatyki w środowisku studenckim.

Zenon Biniek

Politechnika Szczecińska
Przewodniczący Rady Koordynacyjnej
Studenckich Kół Naukowych
Informatyki

Sympozjum naukowe: Informatyczny system ewidencji pojazdów REJESTR

Urząd Wojewódzki w Szczecinie, Zakład Organizacji Przetwarzania Danych Politechniki Szczecińskiej oraz Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa w Szczecinie zorganizowało 4 stycznia 1974 r. ogólnokrajowe sympozjum na temat Informatycznego Systemu Ewidencji Pojazdów REJESTR.

Celem sympozjum było zapoznanie przyszłych użytkowników z tym systemem, zebranie uwag krytycznych o prowadzonych pracach, nawiązanie współpracy z użytkownikami systemu w całym kraju. Uczestnicy otrzymali materiały zawierające koncepcję i projekt wstępny systemu.

W obradach sympozjum udział wzięli przedwstawiciele Wojewódzkich i Miejskich Urzędów oraz organów MO z Bydgoszczy, Gdańska, Koszalina, Krakowa, Lublina, Łodzi, Opola, Poznania, Rzeszowa, Szczecina, Warszawy, Wrocławia i Zielonej Góry.

Słowo wstępne wygłosił Rektor Politechniki Szczecińskiej prof. dr hab. inż. Józef Kępiński, obradom przewodniczył mgr Konrad Szulc — dyrektor Wydziału Komunikacji Urzędu Wojewódzkiego w Szczecinie.

Uczestnicy sympozjum wysłuchali następujących referatów, stanowiących łącznie z innymi materiałami podstawę dyskusji:

— mgr Alfred Walicki: Niedomagania systemu ewidencji pojazdów w Urzędach Miejskich i Powiatowych

— kpt. mgr inż. Roman Ziółkowski: Współpraca organów MO z Wydziałami Komunikacji w zakresie ujawniania ścigania przestępstw i wykroczeń w ruchu drogowym.

— mgr Edward Kolbusz: Koncepcja Informatycznego Systemu Ewidencji Pojazdów REJESTR.

Dyskusja dotyczyła zarówno informatycznych, jak i merytorycznych aspektów systemu REJESTR.

Sympozjum przyjęło uchwałę, w której z uznaniem powitało inicjatywę organizowania informacyjno-konsultacyjnych konferencji. Mają one na celu zapoznanie przyszłych potencjalnych użytkowników typowych systemów informatycznych z ich koncepcjami oraz dyskutowanie prezentowanych rozwiązań w gronie osób bezpośrednio zainteresowanych eksploatacją tych systemów. Stwarza to bowiem możliwości współdecydowania szerokiego grona użytkowników systemów informatycznych o ich przyszłym kształcie, uwzględnienia w projektach konkretnych potrzeb użytkowników.

Sympozjum przyjęło następujące wnioski:

1. Należy kontynuować pracę nad Informatycznym Systemem Rejestracji Pojazdów REJESTR.

2. Prace prowadzić w takim tempie aby jeszcze w 1974 roku wdrożyć system REJESTR w Miejskim Urzędzie Komunikacji w Szczecinie, z rozszerzeniem etapowym na całe województwo.

3. System REJESTR powinien obejmować całość problematyki związanej z ewidencją pojazdów, przy czym wyróżnić należy poziomy — regionalny i centralny, wzajemnie powiązane i uwarunkowane.

4. W związku z tym występuje konieczność sprecyzowania potrzeb szczebla centralnego REJESTR-u.

5. Należy poszerzyć zakres systemu REJESTR o zagadnienia ewidencji kierowców.

6. Uznaje się za celowe wprowadzenie do systemu informacji o wypadkach drogowych, uwzględniając przyczyny ich powstawania, szczególnie w odniesieniu do elementu drogi. Informacje wynikowe systemu uzupełnić o zagadnienia opłat rejestracyjnych, ubezpieczeniowych oraz czynionych przez PZU świadczeń na poszczególne pojazdy.

7. Przewiduje się, że głównym użytkownikiem systemu REJESTR na szczeblu centralnym będzie Ministerstwo Komunikacji, w regionie natomiast Urząd Wojewódzki.

8. W celu zapewnienia sprawnego przebiegu prac związanych z wdrażaniem systemu REJESTR należy na szczeblu Ministerstwa Komunikacji i Urzędu Wojewódzkiego powołać pełnomocników do spraw REJESTR-u.

9. System REJESTR w pierwszej kolejności zostanie wdrożony w regionie szczecińskim w oparciu o dokumentację zaprojektowaną przez zespół Politechniki Szczecińskiej i sprzęt zainstalowany w ZETO Szczecin. Jednocześnie należy tworzyć warunki do możliwie równoczesnego wdrażania systemu w innych regionach.

10. Zespół Politechniki Szczecińskiej powinien opracować jednolity dokument ewidencyjny dostosowa-

ny do potrzeb zarówno maszynowego, jak i tradycyjnego przetwarzania danych.

11. W celu zapewnienia szybkiego i sprawnego przebiegu prac nad systemem REJESTR konieczny jest odpowiedni sprzęt i kadry; w tym zakresie należy spodziewać się pomocy ze strony zainteresowanych systemem resortów i instytucji oraz akceptacji warunków realizacji systemu.

12. Należy kontynuować i rozwijać badania i prace związane z doskonaleniem systemu ewidencji pojazdów, koordynując wysiłki wszystkich instytucji badawczych i projektowych pracujących nad tym zagadnieniem.

Organizatorzy sympozjum przyjmują na siebie obowiązek bieżącego informowania uczestników o przebiegu prac nad dalszą realizacją systemu REJESTR.

Obrady wykazały, że istnieje w kraju duże zainteresowanie problemem ewidencji pojazdów, lecz prowadzenie tej ewidencji stwarza w chwili obecnej poważne trudności.

Prace w tym zakresie prowadzone są w kilku ośrodkach w kraju. Stwarza to możliwość koncentracji wysiłków i środków wydatkowanych na te cele w skali kraju.

Antoni Nowakowski

Systemy mikrofilmowe w dokumentacji

Sekcja Organizacji Przemysłu Oddz. Warsz. SIMP zorganizowała w dniu 30 listopada 1973 r. naradę naukowo-techniczną na temat systemów mikrofilmowych w dokumentacji.

Stwierdzono, że mikrofilmy stwarzają olbrzymie, niedocenione na ogół możliwości, polegające na:

- zmniejszeniu powierzchni archiwalnej, a więc m.in. redukcji potrzebnych inwestycji budowlanych
- ułatwieniu i przyspieszeniu dostępu do przechowywanych informacji, co bez mikrofilmów staje się niekiedy wręcz niemożliwe
- wymuszeniu ogólnego porządku, dyscypliny organizacyjnej oraz wdrożeniu efektywnych systemów organizacyjnych
- wymuszeniu wzrostu kultury technicznej, zarówno w przemyśle produkującym środki mikrofilmowe, jak wśród użytkowników
- zmniejszeniu wzrostu zapotrzebowania na papier.

Z punktu widzenia potrzeb krajowych zastosowania mikrofilmowe podzielono na trzy podstawowe dziedziny:

1. Wielkie archiwa centralne jak np. Archiwa Państwowe, Archiwa Patentowe, duże ośrodki informacji technicznej i ekonomicznej, duże biblioteki itp.
2. Zastosowania w przedsiebiorstwach przemysłowych głównie do obiegowej dokumentacji technicznej oraz przechowywania dokumentacji finansowej.
3. Zastosowania w zakresie przetwarzania informacji.

Największe i stosunkowo szybkie, powszechnie odczuwalne efekty można uzyskać w pierwszej dziedzinie działalności, wprowadzajac mikrofilmy w centralnych archiwach. Potrzebny do tego jest odpowiedni program. Oczywiście, nie można hamować wysiłków tych przedsiębiorstw i instytucji, które niezależnie od programu centralnego realizują własne racjonalne programy stosowania techniki mikrofilmowej.

Podstawowym jednak warunkiem nie tylko dalszego rozwoju ale ochrony przed regresem w stosowaniu techniki mikrofilmowej, powinno być powołanie przedsiębiorstwa, do którego zadań należałoby:
- zaopatrzenie krajowych użytkowników w sprzęt, części zamienne i materiały mikrofilmowe, w tym również przygotowanie polityki zakupów i inspirowanie producentów.
- konserwacja i remonty sprzętu mikrofilmowego klientów oraz pomoc w uruchamianiu ośrodków mikrofilmowych.
- szkolenie wszystkich specjalności zawodowych w zakresie eksploatacji.
- udzielanie konsultacji dotyczących uruchomienia, eksploatacji i modernizacji systemów mikrofilmowych oraz opracowanie projektów w tym zakresie.

Najważniejszym zadaniem przedsiębiorstwa mikrofilmowego w pierwszym okresie jego działalności powinno być zapewnienie realizacji planu wprowadzenia mikrofilmów do archiwów centralnych.

Decyzje w tej sprawie są bardzo pilne. Dalsze odwlekanie skoordynowanego działania spowoduje regers tej nadzwyczaj skromnie w kraju rozwiniętej dziedziny nowoczesnej techniki.

Zdzisław Jodełko
Juliusz Przygoda

CYFROWE SYSTEMY STEROWANIA

Pod tym tytułem odbyła się we Wrocławiu w dniach 11—13 lutego 1974 r. konferencja naukowo-techniczna zorganizowana przez Instytut Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej i Polski Komitet Pomiarów i Automatyki.
Zgłoszono ponad trzydzieści referatów dotyczących głównie problemów sterowania procesami technologicznymi w przemyśle. Trafiały się jednak także interesujące tematy spoza tej dziedziny.
Należał do nich np. referat dr. Cz. Szałowskiego. Wykorzystanie EMC do określania pozycji okrętu i prowadzenia nawigacji. Po zakończeniu konferencji, jej uczestnicy zwiedzili Instytut Cybernetyki Technicznej i Centrum Obliczeniowe Politechniki Wrocławskiej.

TYDZIEŃ TECHNIKI WŁOSKIEJ

W dniach 11—15 lutego odbywał się w Katowicach Tydzień Techniki Włoskiej zorganizowany przez włoski Instytut Handlu Zagranicznego. Spośród wygłoszonych referatów wyróżnić należy: prezentowane przez firmę LOCCA zastosowanie scalonych układów logicznych i minikomputerów do sterowania szlifierkami, przegląd metod organizacji zarządzania produkcją przy zastosowaniu elektronicznego przetwarzania danych, doświadczenia i perspektywy firmy NECCHI oraz odczyt przedstawiciela firmy MARPOSS na temat rozwoju systemów sterowania procesami produkcyjnymi w czasie rzeczywistym.

SEMINARIUM: SYSTEMY INFORMATYCZNE DLA POTRZEB NAUCZANIA

W ramach współpracy polsko-francuskiej w zakresie informatyki odbyło się 16 i 17 stycznia 1974 r. w Ministerstwie Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki w Warszawie seminarium-konferencja n.t. „Systemy informatyczne dla potrzeb nauczania". Na spotkaniu, które zgromadziło około 50 polskich specjalistów, goście francuscy przedstawili ocenę aktualnych potrzeb szkolnictwa wyższego i średniego we Francji w zakresie informatyki, filozofię francuskiego eksperymentu nauczania z pomocą środków informatyki, systemy realizowane dla potrzeb nauczania we Francji, jak również zamierzenia rozwojowe. Ponadto polscy specjaliści zostali zapoznani z planem rozwoju informatyki we Francji (Plan Calcul), rolą „Compagnie Internationale pour l'Informatique" (CII) dla realizacji „Planu Calcul", jak również z warunkami współpracy między Urzędem Delegata Rządu Francuskiego d/s Informatyki, francuskim szkolnictwem wyższym i średnim oraz CII.

Stowarzyszenie Konstruktorów – Amatorów

Obecny, bujny rozkwit minikomputerów — obserwowany zresztą i w naszym kraju, a jak dotychczas uwieńczony już paroma uruchomionymi konstrukcjami — poprzedził okres żywiołowych prób konstruktorskich. Skanalizowaniem ruchu amatorskiego w tej dziedzinie stało się utworzenie w 1966 roku w USA AMATEUR COMPUTER SOCIETY, które w cztery lata później liczyło 280 członków, a obecnie liczy ich już ponad 600.

Do towarzystwa ACS może należeć każdy miłośnik elektroniki, który pragnie własnym sumptem zbudować model komputera zdolny conajmniej do automatycznego mnożenia i dzielenia lub równorzędnie złożonego działania. Przy tak szerokiej definicji każdy hobbysta mający dostęp do podzespołów elektronicznych — w przypadku USA głównie z demobilu — może stać się członkiem ACS opłacając 3-letnia składkę członkowską w wysokości 5 dolarów (dawniej tylko 3 dolary). Opłacanie tej składki jest równoznaczne z zaprenumerowaniem powielanego na kilkunastu stronach wydawnictwa ACS *Newsletter. a publication for the Amateur Computer Society*. Do 1972 roku ukazały sie 23 numery — Vol. I (1966—68) obejmujący 11 numerów, oraz Vol. II (1969—1972) obejmujący 12 numerów.

W kolejnych numerach WIADOMOŚCI — jak można próbować przełożyć nazwę NEWSLETTER — podawane są różne drobne informacje, które dla wielu minikomputero-amatorów są często wręcz bezcennymi wskazówkami. Oto kilka przykładów.

— Jak chodząc po dywanie w butach na mikrogumie można zebranymi w ten sposób ładunkami elektrostatycznymi mimowoli uszkodzić układ scalony na tranzystorach polowych

— Dlaczego producenci komputerów sprzedają panele wymienne, pochodzące z wycofanych z użycia typów komputerów dosłownie w/g ceny zawartego w tych panelach złota (ponieważ przepisy federalne zakazuja złomowania nie tylko wyrobów ze złota ale i złoto zawierających, choćby nawet koszt odzysku przenosił wartość odzyskanego złota)

— Jak niejaki Don Tarbell zbudował 5-cyfrowy minikomputer z zegarem 10 kHz i pamięcią 4K, współpracujący z telegraficznymi urządzeniami perfotaśmowymi oraz magnetofonem kasetowym

— Jak kosztem 10 dolarów można kupić podręczny zestaw do sporządzania paneli drukowanych

— Kto sprzedaje tanie „próbniki logiczne" z lampkami czerwonymi i zielonymi umożliwiające nawet laikom szybkie sprawdzanie działania układów cyfrowych (tutaj koszt sięga już 100 dolarów).

Dla informacji można podać, że zasłużonym członkiem ACS tj. takim, który doprowadził swój projekt do stadium funkcjonującego — można już zostać dysponując kapitałem rzędu 600 dolarów i odpowiednią dozą wolnego czasu.

Wydaje się, że tego rodzaju towarzystwo stwarza wspaniałe warunki do wyżywania się dla hobbystów; konstruktorzy z prawdziwego zdarzenia też na tym zyskują, gdyż hobbyści mogą ich — w warunkach istnienia takiego towarzystwa i rynku tanich elementów konstrukcyjnych — zostawić w spokoju.

* * *

Zasłużony w historii humoru informatycznego — A. B. Empacher — wysunął propozycję powołania takiego towarzystwa w Polsce. Może by wtedy konstruktorom z prawdziwego zdarzenia dano wreszcie pracować w spokoju ... Na wszelki wypadek załączamy tłumaczenie kwestionariusza członkowskiego ACS. Pierwszym 10 zgłaszającym się konstruktorom-amatorom Redakcja INFORMATYKI zapewnia po 1 kwietnia b.r. fachowe doradztwo wybitnych konstruktorów zawodowych.

MINI-ANKIETA

1. Nazwa konstrukcji . . . . . .
2. Sposób przesyłania bitów sąsiednich . . . . . .
3. Typy użytych tranzystorów . . . . . .
4. Typy użytych układów scalonych . . . . . .
5. Typy użytych paneli . . . . . .
6. Rodzaj pamięci . . . . . .
7. Pojemność pamięci . . . . . .
8. Wejście . . . . . .
9. Wyjście 1 . . . . . .
10. Repertuar rozkazów . . . . . .
11. Dugość słowa maszynowego . . . . . .
12. Częstotliwość zegarowa . . . . . .
13. Czas dodawania . . . . . .
14 Budowa rozkazu . . . . . .
15. Charakterystyczne cechy konstrukcyjne . . . . . .
16. Koszty dotychczas poniesione . . . . . .
17. Szacunkowy koszt realizacji docelowej . . . . . .
18. Zakres realizacji docelowej . . . . . .
19. Zakres realizacji aktualnej . . . . . .
20. Rok podjęcia prac projektowo-konstrukcyjnych . . . . . .
21. Typ zastosowanych połączeń przewodowych . . . . . .
22. Faza zaawansowania prac . . . . . .
23. Źródło schematów układowych . . . . . .
24. Źródło schematów organizacyjnych . . . . . .
25. Uwagi dodatkowe . . . . . .
. . . . . .
26. Typy programów przewidzianych do uruchomienia po zakończeniu prac konstrukcyjnych . . . . . .

Imię . . . . . Nazwisko . . . . . Tytuły . . . . . .

Adres zamieszkania . . . . . .

Miejsce pracy . . . . . .

Stanowisko . . . . . Wykształcenie . . . . . .

Interesuję się komputerami od roku . . . . . Tel. . . . . .

Data . . . . . Podpis . . . . . .

ZSRR — USA

Jedna z najpoważniejszych firm komputerowych w Stanach Zjednoczonych CONTROL DATA CORPORATION podpisała dziesięcioletnią umowę ze Związkiem Radzieckim, przewidującą współpracę w dziedzinie rozwoju techniki komputerowej.

Przewiduje się m. in. produkcję pewnych urządzeń w zakładach radzieckich według technologii CONTROL DATA CORPORATION, które w zestawieniu z urządzeniami amerykańskimi będą eksportowane do krajów trzecich. Wartość kontraktu ocenia się w perspektywie na około 500 mln dol.

WIELKI BAJT

Firma IBM ogłosiła wprowadzenie nowej struktury danych opartej na 9-bitowej jednostce. Po zaanonsowaniu w 1964 roku serii 360 i po wprowadzeniu nowego formatu karty dziurkowanej (132-kolumnowej) stosowanej w SYSTEMIE 3 — jest to następna akcja koncernu IBM zmierzająca do osłabienia konkurentów.

Bezpośrednim powodem (podanym przez IBM) wprowadzenia 9-bitowej jednostki jest potrzeba stosowania szerszego repertuaru znaków dla końcówek i systemów fotokompozycyjnego składania tekstów, a także potrzeba zapewnienia pełnej wymienności z kodem ASCII będącym międzynarodowym standardem w transmisji danych.

Nowe wyroby IBM takie jak System Bankowy IBM 3600, System Sprzedaży IBM 3650, czy zapowiadany na rynku w 1974 roku mały komputer SYSTEM 2 (2 × 9 bitów) — są już oparte na 9-bitowej jednostce. Potwierdzone przez IBM opóźnienie w uruchomieniu wersji systemu operacyjnego TCAM-5, VTAM, DOS/VS i OS/VS1/VS2 wiążą się zapewne z wprowadzaną zmianą.

Zapowiadana „nowa seria" sprzętu będzie akceptowała dotychczasowe oprogramowanie z 360/370, ale nie vice versa. Oznacza to także, że nowe urządzenia peryferyjne „nowej serii" nie będą pasowały do 360/370. Podobnie sprzęt peryferyjny wymienny z 360/370 (tzw. *mixed hardware*), ale pochodzący od konkurujących poddostawców — nie będzie mógł być dalej stosowany przez użytkowników „nowej serii".

Sam fakt zaanonsowania 9-bitowej jednostki spowoduje ograniczenie sprzedaży tego typu urządzeń. Powstanie sytuacja, jaka miała miejsce kiedy zaanonsowano szybki komputer IBM 360/91 na 2 lata przed jego dostawą, powodując wycofywanie zamówień na komputery CDC 6000. Jak wiadomo, w wyniku wieloletniego procesu sądowego, firmie CDC udało się otrzymać od IBM odszkodowanie. Czy z podobnymi żądaniami nie wystąpią obecnie mniejsi producenci?

MAT

EUROPA W LICZBACH

Pismo ELECTRONICS uważane za najpoważniejszy na świecie periodyk w dziedzinie produkcji sprzętu elektronicznego opublikowało od dawna oczekiwane zestawienie zapotrzebowania na urządzenia elektroniczne dla 12 krajów Europy Zachodniej.

Sprzedaż w 1973 r. zamknęła się sumę 16 miliardów dolarów. Na rok 1974 przewiduje się dalszy ponad 12% wzrost, do prawie 18 miliardów dolarów.

Dla nas szczególnie interesujące jest zestawienie zakupów na rok 1973 i 1974 z podziałem na kraje i rodzaj sprzętu, dotyczące sprzętu informatyki i elementów elektronicznych używanych do jego produkcji. Dane podawane są w milionach dolarów (Tabela I).

W następnym numerze podamy zapowiadane przez pismo ELECTRONICS podobne zestawienie dla Stanów Zjednoczonych.

Tabela 1

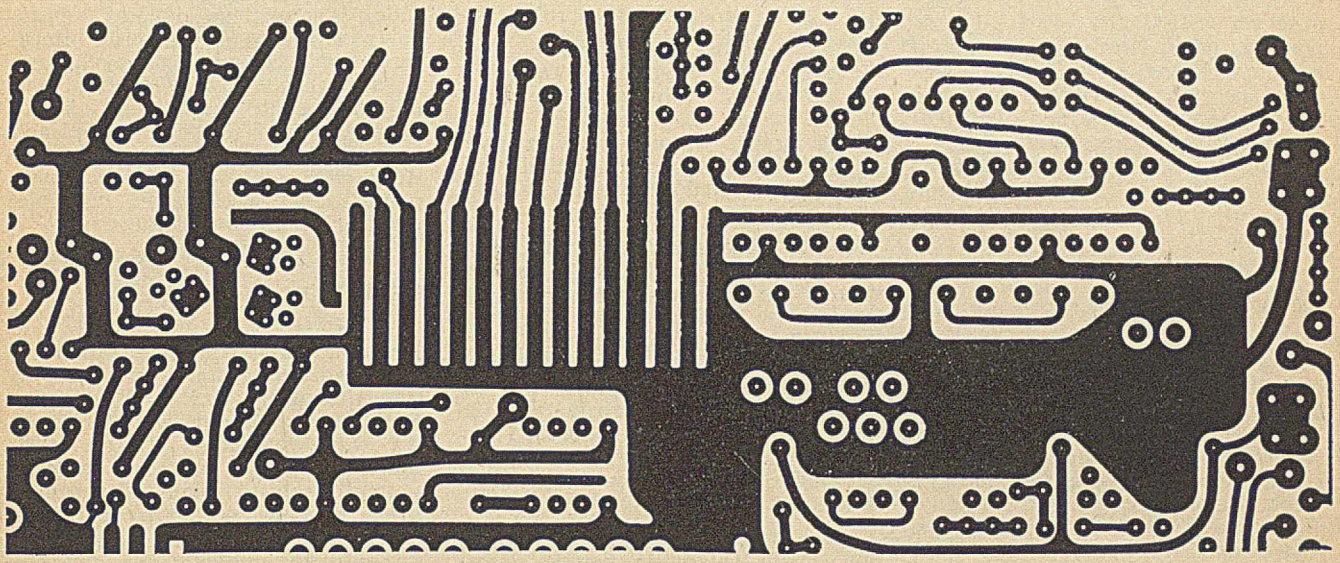
	Belgia		Dania		Finlandia		Francja		Włochy		Holandia		Norwegia		Hiszpania		Szwecja		Szwajcaria		W. Brytania		NRF		Razem	
	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74
Sprzęt komputerowy*)	135	152	79	92	47	61	965	1223	451	540	213	262	54	62	199	263	138	175	155	176	612	715	1847	2046	4896	5661
w tym:																										
Komputery (jednostki centralne)	64	70	41	47	23	30	488	551	239	287	114	135	53	37	97	119	62	71	67	76	306	343	898	980	2433	2747
Urządzenia peryferyjne	50	57	32	38	16	22	372	442	136	166	73	91	12	14	75	02	46	66	56	62	215	257	694	775	1778	2922
Urządzenia stacji końcowych	12	15	3	4	4	5	46	58	17	19	10	16	5	6	19	32	17	24	12	14	47	61	80	92	270	344
Maszyny analogowe i hybrydowe	2	2	0,4	0,4	0,2	0,2	7	7	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	6	6	2	2	14	16	40	43
Kalkulatory	7	9	2	3	4	4	51	64	58	66	13	18	3	5	6	8	12	13	15	18	42	51	161	183	375	442
Urządzenia do sterowania procesami technologicznymi	46	50	24	26	8	11	97	111	74	80	51	52	20	22	14	18	49	55	26	28	103	118	274	295	786	866
Półprzewodniki układy scalone	8	13	4	5	2	4	61	79	25	33	13	16	4	6	4	6	9	13	10	13	80	100	135	175	354	462

*) Obejmuje minikomputery ale nie obejmuje komputerów będących integralną częścią systemów sterowania procesami technologicznymi i tym podobnych systemów

INTEGRACJA POSTĘPUJE

Cały procesor zbudowany na jednym układzie scalonym! Marzenia konstruktorów zrealizowała amerykańska firma SIGNETICS Corp., opracowując 8-bitowy równoległy procesor nazwany PIP *(programmable integrated processor)*. Dzięki bogatemu software'owi i zmiennemu interface'owi służyć one mogą wielu zastosowaniom. Procesor dzieli się na trzy bloki logiczne: adresowy, rejestrów oraz sterowania i posiada 40 wyprowadzeń interface'owych. Najbardziej skomplikowane instrukcje bezpośrednie wykonywane są w czasie mniejszym od 10 μs. Producent przewiduje pierwsze dostawy tych urządzeń już w maju 1974 r.

Tymczasem inna amerykańska firma — GENERAL AUTOMATION zapowiedziała produkcję minikomputera opartego na obwodach scalonych o dużej skali integracji wykonanych w technologii SOS *(silicon-on-sapphire)*. Nowy minikomputer LSI 12/16 posiada procesor o stopniu złożoności odpowiadającym 2 tysiącom bramek logicznych oraz 2 K pamięci o dostępie przypadkowym. Cena tego minikomputera z dwukrotnie większą pojemnością pamięci wynosi ok. 1 tysiąca dolarów, a dostawy mają się rozpocząć wiosną tego roku.



AMERYKAŃSKA WYSTAWA W MOSKWIE

Ponad 70 amerykańskich firm wzięło udział w wystawie obrabiarek, która odbyła się w dniach 10—19 kwietnia w moskiewskim parku Sokolniki. Wystawa była największym pokazem nowoczesnej techniki w tej dziedzinie, jaki kiedykolwiek odbył się poza granicami Stanów Zjednoczonych.

Wystawę zwiedzili czołowi przedstawiciele europejskiego przemysłu obróbki metali. Informatyków interesował przede wszystkim szeroki wachlarz prezentowanych obrabiarek sterowanych numerycznie i sterowanych za pomocą komputerów. Przedstawiali je tak renomowani producenci jak: AMERICAN MACHINE AND SCIENCE Inc., BENDIX INTERNATIONAL, czy BROWN AND SHARPE MANUFACTURING COMPANY.

PRODUKCJA SPRZĘTU INFORMATYKI W ZAKŁADACH VIDEOTON

Zakłady Székesfehérvár VIDEOTON (Węgry) rozszerzyły swój potencjał produkcyjny dzięki uruchomieniu kosztem 70 mln forintów nowego wydziału produkcji sprzętu informatycznego.

W klimatyzowanej hali montażowej o powierzchni 4 500 m² 400 pracowników rozpoczęło już wytwarzanie komputerów i urządzeń zewnętrznych.

Elementy składowe maszyn liczących, stanowiące podstawę budowy komputerów, wytwarzane są w Zakładach VIDEOTON już od roku 1968. W roku 1970 w oparciu o licencję francuskiej firmy CII rozpoczęto produkcję minikomputerów typu 1010 B, a w 1972 roku — ich udoskonalonej wersji typu 1010-BM. Do roku 1973 wykonano 71 egzemplarzy tych maszyn, z czego 18 zainstalowano w kraju, a pozostałe — wyeksportowano.

Rozpoczęto produkcję seryjną komputera JS EMC typu R 10.

Produkcja zakładów w zakresie wymienionych trzech typów komputerów oraz innych urządzeń osiągnęła w roku 1972 wartość około 800 mln forintów. W końcowym roku bieżącego planu 5-letniego, tj. w roku 1975 łączna produkcja Zakładów (komputerów, urządzeń zewnętrznych i elementów) wyniesie 1,5 mld, a w r. 1980 — 3 mld forintów.

NOWY CZYTNIK FOTOELEKTRYCZNY

Zakłady VEB SECURA z Berlina działające w ramach kombinatu ZENTRONIK opracowały nowy model fotoelektrycznego czytnika taśmy dziurkowanej i kart obrzeźnie dziurkowanych. Czytnik ten nazwany „daro-ASCOTA 1210" produkowany w czterech wariantach (oznaczanych numerami 0330÷0333) jest przeznaczony do wprowadzania informacji alfanumerycznej. Wśród wariantów czytnika są modele biurkowe i modele nadające się do włączenia w skład większych urządzeń

BASF NA WĘGRZECH

Znana zachodnioniemiecka firma BASF podpisała niedawno porozumienie o współpracy z węgierskim zjednoczeniem chemicznym POLIMER. Zgodnie z warunkami tej umowy, BASF dostarczy maszyn i materiałów dla uruchomienia produkcji dysków i taśmy magnetycznej dla urządzeń kasetowych. BASF zgodził się ponadto na odkupywanie wszystkich produktów końcowych stanowiących nadwyżkę po zaspokojeniu węgierskiego rynku zewnętrznego.

BANK DANYCH DLA PROJEKTÓW NAUKOWO-BADAWCZYCH

Po dwóch latach prac rozwojowych został oddany do praktycznego użytku w Federalnym Ministerstwie

d/s Badań Naukowych i Technologii NRF (BMFT), bank danych systemu DAVOR, w którego pamięci magazynowane są zawsze możliwe do uzyskania informacje dotyczące 2250 zamierzeń naukowo-badawczych finansowanych przez ministerstwo. Ten bank danych ma umożliwić dokonywanie i uzyskiwanie potrzebnej analizy, właściwe planowanie i kierowanie realizacją projektów naukowo-badawczych, jak również przygotowanie lepszej i pełniejszej informacji dla parlamentu oraz dla opinii publicznej. Ministerstwo ma połączenie z komputerem SIEMENS 4004/151. Za pomocą odpowiednich wskaźników można w każdej chwili uzyskać żądaną informację. Do tego celu nie są wymagane specjalne kwalifikacje z zakresu opracowania danych. Nakłady finansowe ministerstwa na prace rozwojowe banku danych wyniosły 450 tys. marek zachodnioniemieckich

100 000 KOŃCÓWEK

Firma SINGER wygrała przetarg na dostawę 10 tys. końcówek typu MDTS do domów towarowych Woolwortha. W ten sposób liczba zamówionych i dostarczonych końcówek SINGERA osiągnęła 100 tys. sztuk. Na drugim miejscu znajduje się firma NCR z obrotem 50 tys. końcówek. Wymienione końcówki Woolwortha będą współpracowały z 300 komputerami SINGER 10.

Warto nadmienić, że Domy Towarowe CENTRUM wybrały w 1973 roku ten sam sprzęt.

wg Computer Weekly

KOMPUTER ANALIZUJE DZIEŁA ŚWIĘTYCH

Po niemal 25 latach zbierania i sprawdzania danych włoski jezuita Roberto Busa i naukowcy IBM zakończyli analizę lingwistyczną ponad 10 milionów słów pochodzących z dzieł Św. Tomasza z Akwinu. Opis tych materiałów nazwany Index Thomisticus, znajduje się już na taśmach magnetycznych centrum naukowego IBM w Wenecji. Ojciec Busa zapowiedział pojawienie się drukiem pierwszego spośród 45 tomów dzieł Tomasza z Akwinu jeszcze w końcu zeszłego roku.

Spośród 179 ocenianych prac — 100 bezpośrednio przypisano Tomaszowi z Akwinu. 61 innych prac uznano za dzieła współczesnych mu i późniejszych autorów związanych z ideami tonistycznymi. Autentyczność pozostałych 18 budziła wątpliwości.

Roberto Busa rozpoczął swoją pracę już w 1940 roku. Gdy jednak zdał sobie sprawę z jej ogromnych rozmiarów i złożoności zwrócił się w 1949 roku do oddziału IBM z prośbą pozwolenia na wykorzystanie sprzętu przetwarzania danych. Stwierdził: „Byłem przekonany, że komputer ze swoją szybkością i dokładnością może niezwykle pomóc w zmniejszeniu liczby danych potrzebnych do tego studium".

Tego samego roku IBM zaoferował mu swoją całkowitą pomoc finansową i techniczną. Ojciec Busa wraz ze swoimi współpracownikami zapisali każdą linijkę, a następnie każde słowo z dzieł Tomasza z Akwinu na kartach dziurkowanych, z których przeniesiono je na taśmy magnetyczne.

Tak powstał pierwszy dokument utrwalający właściwą postać średniowiecznej łaciny, mogący być w dodatku traktowany jako słownik historyczny. Index Thomisticus podzielony jest bowiem na dwie części. Pierwsza zawiera alfabetyczny indeks słów z danymi o ich rozkładzie w dziełach Tomasza z Akwinu i częstotliwości występowania. Druga część przypisuje każdemu z alfabetycznie ułożonych słów wszystkie fragmenty cytatów w jakich to słowo zostało użyte.

System opracowany do stworzenia Index Thomisticus był też wypróbowywany do innych prac literaturoznawczych wymagających analiz długich tekstów. Wykorzystywano go np. do uzupełnień luk powstałych w starych rękopisach. Komputer przeszukiwał zbiory tysięcy wyrazów, aby w końcu uzupełnić tekst właściwym, najlepiej pasującym do kontekstu.

USŁUGI DLA MIASTA

W kanadyjskim mieście Edmonton wprowadzono system informacyjny *(the Customer Service Information System)* zespalający wszelkie ogniwa służb miejskich. System obejmuje usługi w zakresie ogólnych potrzeb miasta, jak: utrzymanie dróg, parków, urządzeń rekreacyjnych oraz uwzględnia indywidualne potrzeby mieszkańców, dotyczące np. spraw socjalnych, leczniczych, bankowości i szkolnictwa itp.

System CSIS obsługują dwie maszyny cyfrowe typu UNIVAC 1106 o pojemności 131 K słów pamięci operacyjnej.

Z KOMPUTEREM O KOLORACH

Japońska firma MATSUSKITA ELECTRONICS Corp. opracowała nowy model alfanumerycznego monitora ekranowego przeznaczonego do współpracy z maszyną cyfrową.

Jest to monitor kolorowy! Prace nad tym urządzeniem prowadzono wspólnie z placówkami badawczymi państwowego koncernu radiowo-telewizyjnego NHK. Monitor posiada ekran o przekątnej 22 calowej. Zastosowanie koloru pozwoliło na znaczne zwiększenie gęstości zapisu do ok. 120 wierszy po 150 znaków każdy (dotychczasowe eksperymenty pozwoliły na zapisanie jedynie 40 znaków w wierszu na ekranach kolorowych).

JAPONIA W LICZBACH

Zapotrzebowanie rynku japońskiego na sprzęt EPD jest bardzo duże. Oto dane na ten temat obrazujące wielkość wdrożeń (w milionach dolarów) w 1972 i 1973 roku oraz przewidywane zapotrzebowanie na 1974 rok:

	1972	1973	1974
Maszyny analogowe i hybrydowe (bez urządzeń do sterowania procesami)	8,4	10,0	12,5
Przetworniki a/c i c/a	126,2	164,3	213,5
Maszyny cyfrowe, jednostki centralne (bez minikomputerów)	743,7	901,1	1161,2
Minikomputery, jednostki centralne	20,2	30,2	45,2
Urządzenia pamiętające (rdzeniowe, dyskowe, bębnowe i taśmowe)	561,1	715,0	930,9
Urządzenia do wprowadzenia danych	101,7	150,2	182,5
Urządzenia wyjściowe	76,0	152,1	190,1
Urządzenia stacji końcowych	30,2	45,2	67,9
Kalkulatory elektroniczne	199,0	318,1	403,0
Razem:	1866,6	2486,2	3206,8

Recenzja książki J. Z. Cypkina:

Podstawy teorii układów uczących się*)

Każda praca naukowa rozpoczynać się powinna od sformułowania zadania (czasem bywa to znacznie trudniejsze, niż jego późniejsze rozwiązanie). Rasowego naukowca poznać można po tym, iż nawet w publikacjach popularnych, nie wymagających przesadnej ścisłości, pozostaje przy tej konwencji i rozpoczyna od omówienia swoich celów.

Pierwszy rozdział książki J. Z. Cypkina nosi właśnie tytuł „Cel uczenia". Układy uczące się, zdaniem Autora, należy stosować tam, gdzie nie dysponujemy á priori pełną informacją, gdzie sytuacja nie jest w pełni określona. Gdybyśmy ją bowiem znali dokładnie, moglibyśmy wówczas zaprojektować od razu pracujący poprawnie układ o pożądanych właściwościach. Nieznajomość pełnego celu uzupełniamy zatem dodatkowymi informacjami uzyskiwanymi podczas bieżącej pracy układu.

Istnieją dwa rodzaje uczenia. Pierwszy, nazywany zazwyczaj „uczeniem z nauczycielem", zakłada, że znamy prawidłowe reakcje układu w każdej sytuacji. Porównując te reakcje z prawdziwymi reakcjami występującymi w rzeczywistości mamy okazję do korygowania właściwości układu. Drugi rodzaj uczenia sprawia więcej kłopotów, bo nie znamy wówczas prawidłowych reakcji układu. Ale dopiero taki sposób zdobywania wiedzy można nazwać samouczeniem się układu i dlatego określa się go często jako „uczeniem bez nauczyciela". Owe powszechnie przyjęte terminy lepiej chyba trafiają do wyobraźni, niż proponowane przez autora nazwy: „z nagradzaniem i bez nagradzania".

Sam proces uczenia się realizowany jest przy użyciu algorytmów uzupełniających niedostatki informacji á priori. Te algorytmy iteracyjne mają charakter statystyczny i są wyrażane przez statystyczne równania różnicowe lub różniczkowe.

Wprowadzenie wskaźników jakości uczenia, pozwala na wyodrębnianie spośród nich algorytmów uczenia optymalnego. Przy uczeniu optymalnym otrzymujemy minimalny czas uczenia.

Aby jednak zapoznać się z tym fragmentem książki musiałem nabyć w księgarni jej drugi egzemplarz. W pierwszym nadesłanym do naszej redakcji z prośbą o recenzję — brakuje całego trzeciego arkusza (stron od 33 do 48). Na książce są stemple: „egzemplarz okazowy". Taki „egzemplarz okazowy" nie najlepiej reprezentuje wydawcę. Tym bardziej, że przykładów edytorskich niedopatrzeń jest więcej. Np. na stronie 71, w zestawieniu reguł decyzyjnych, obok reguł Bayesa, Siegerta-Kotielnikowa, czy Neumana-Pearsona wymieniono regułę „MUHUMAKCA"! Czyżby przypuszczano, że tak nazywał się odkrywca znanej reguły minimaks?

Problematyka związana z układami adaptacyjnymi i uczącymi się jest dziś bardzo obszerna. Autor, skupił się na jej części: na rozpoznających i klasyfikujących układach uczących się oraz filtracji (rozumianej jako oddzielanie sygnału użytecznego od zakłóceń).

Osobny rozdział poświęcił także modelom uczącym się. Na zakończenie książki omówiono różnorodne, ilustrowane rysunkami przykłady, między innymi: perceptron, odbiornik, uczące się układy sterujący i diagnostyczny.

Cechą charakterystyczną publikacji opracowywanych przez naukowców radzieckich jest przeładowywanie tekstu matematyką. Nawet do ujęcia oczywistych dla Czytelnika zagadnień wytacza się męczący swoją drobiazgowością aparat matematyczny. Czasami brakuje sił, by poprzez barykady twierdzeń i dowodów dobrnąć do nieistotnych praktycznie wniosków.

W książce „Podstawy teorii układów uczących się" opis matematyczny, choć momentami bardzo intensywny, nie przekracza możliwości przeciętnego absolwenta szkoły wyższej. Wydaje się, że wzorów jest tylko niewiele ponad potrzeby formalizacji opisywanych zjawisk.

Dla odprężenia radzę zwrócić uwagę na cytaty rozpoczynające każdy z rozdziałów. Dużej klasy drobiazgi! Po przeczytaniu pierwszego rozdziału znalazłem na początku drugiego fragment M. Twaina: „Kotek, który raz usiadł na gorącą płytę, więcej nie będzie siadać na gorącą płytę. I na zimną także nie". Czyż można dobrać lepszy cytat do rozdziału traktującego o algorytmach uczenia.

Przyznam, że nie wytrzymałem i wyłuskałem z wyprzedzeniem wszystkie pozostałe cytaty. Istotnie, przypomina to wyjazdanie rodzynków ze świątecznego ciasta, ale i świadczy o dużej erudycji i poczuciu humoru Autora.

Marek Hołyński

*) J. Z. Cypkin „Podstawy teorii układów uczących się", tłumaczyli dr inż. M. Inkelman, mgr inż. H. Pietkiewicz-Saładan; Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1973, stron 208, cena 26 zł.

Komputeryzacja ewidencji pracowników w przedsiębiorstwach przemysłu chemicznego

W Resortowym Ośrodku Informatyki i Doradztwa Organizacyjnego ETOCHEM opracowano typowy system zautomatyzowany ewidencji pracowników, możliwy do zastosowania we wszystkich przedsiębiorstwach resortu przemysłu chemicznego. System ten można zaadoptować również do potrzeb innych instytucji. Stanowi on moduł opracowywanego szerszego systemu gospodarki zatrudnieniowo-płacowej. Opracowano go w języku PLAN na komputery ODRA seria 1300.

Elastyczność rozwiązań przyjętych w systemie ewidencji pracowników stwarza możliwość wykorzystania go zarówno w ograniczonym zakresie, jak i w wersji rozszerzonej bez zasadniczych zmian. Należy podkreślić, że zespół danych przyjętych dla tego systemu obejmuje też prawie wszystkie informacje przygotowywane dla centralnego systemu informatycznego pracowników z wyższym wykształceniem MAGISTER.

System ewidencji kadrowej pracowników przedsiębiorstw przemysłu chemicznego został oparty na analizie stanu dotychczasowego dokonanej przy udziale przyszłych użytkowników, reprezentowanych przez zakładowe komórki EPD. Przedmiotem systemu jest ewidencja informacji o pracownikach aktualnie zatrudnionych w przedsiębiorstwach oraz zwolnionych z pracy. Realizuje on następujące zadania:

— dostarczanie odpowiednim komórkom organizacyjnym zakładu informacji o stanie, strukturze i dynamice zatrudnienia w okresach miesięcznym, kwartalnym, półrocznym i rocznym

— dostarczanie wybranych informacji o pracownikach w dowolnym, określonym przez użytkowników układzie

— współpraca z innymi modułami systemu gospodarki zatrudnieniowo-płacowej w zakresie sporządzania list płac pracowników umysłowych i fizycznych.

Dokumenty źródłowe

Dokumenty źródłowe dzielą się na dwie grupy:

— dokumenty zakładające nową pozycję w kartotece ewidencyjnej
— dokumenty wprowadzające wszelkie zmiany do tej kartoteki.

● **Dokumentami źródłowymi zakładającymi nowe pozycje są**

— karta ewidencyjna pracownika
— karta szkoleniowa pracownika
— karta wojskowa pracownika.

Każdy z dokumentów zawiera zbiór zakodowanych informacji dotyczących jednego pracownika.

Karta ewidencyjna pracownika obejmuje informacje wchodzące w zakres kwestionariusza osobowego, szczegółowe informacje o stanie rodzinnym pracownika oraz szereg innych. Wypełniona jest przez odpowiednio przeszkolonego pracownika działu kadr na podstawie aktualnych informacji od pracownika, potwierdzonych właściwymi dokumentami.

Karta szkoleniowa jest dokumentem odzwierciedlającym proces dokształcania się pracownika. Rejestruje się na niej informacje o wszelkich rodzajach studiów, kursów i praktyk, które pracownik ukończył lub które kontynuuje. Karta szkoleniowa wypełniana jest w dziale szkolenia bądź w dziale kadr, na podstawie aktualnej dokumentacji.

Karta wojskowa jest wystawiana i przechowywana w sposób ustalony odpowiednimi przepisami.

Wymienione trzy rodzaje dokumentów wypełniane są jednorazowo, w momencie wdrażania systemu, dla wszystkich pracowników aktualnie zatrudnionych, zaś w każdym następnym przebiegu tylko dla pracowników nowozatrudnionych.

● **Aktualizacja danych** zapisanych w Kartotece Ewidencyjnej dokonywana jest poprzez dwa rodzaje dokumentów zmian:

— dokument zmian informacji o charakterze alfabetycznym lub alfanumerycznym (np. nazwisko, adres),
— dokument zmian informacji zakodowanych numerycznie.

Informacje występujące we wszystkich rodzajach dokumentów źródłowych zgrupowane są w oddzielne zapisy oznaczone kodem. Taka konstrukcja dokumentu pozwala na bezinstrukcyjne przenoszenie danych na maszynowe nośniki informacji.

Podstawową informacją identyfikującą dokument, wspólną dla wszystkich jego części, jest numer ewidencyjny pracownika zabezpieczony cyfrowym znakiem kontrolnym. Wszystkie informacje otrzymały numery porządkowe, za pomocą których są identyfikowane w zbiorach.

System uwzględnia różne możliwości użytkowników w zakresie przygotowania danych, mianowicie przewiduje, że nośnikiem informacji może być zarówno taśma papierowa, jak i karta perforowana. Układ informacji na nośniku jest zgodny z układem dokumentu.

Znamienną cechą przeważającej ilości informacji wchodzących w zakres opracowanego systemu jest ich opisowy charakter. Zastąpienie długich, przeważnie alfabetycznych informacji ich symbolicznymi odpowiednikami, wydatnie skróciło etap przygotowania maszynowych nośników informacji oraz czas przetwarzania na komputerze. Opracowanie właściwych zasad symbolizacji było jednym z najtrudniejszych i najbardziej pracochłonnych etapów projektowania.

Założono w szerokim zakresie kontrolę danych wejściowych co do prawidłowości nanoszenia ich na dokumenty źródłowe i użytych w tych dokumentach symboli. Ścisłe przestrzeganie instrukcji wypełniania dokumentów, korygowanie wykrytych błędów, daje gwarancję poprawnego przebiegu procesu przetwarzania.

Kartoteka ewidencyjna

Głównym, stałym zbiorem danych w systemie jest Kartoteka Ewidencyjna. Zawiera ona informacje o wszystkich pracownikach aktualnie zatrudnionych w przedsiębiorstwie oraz o pracownikach zwolnionych, o ile od daty ich zwolnienia nie upłynęło więcej, niż 6 miesięcy.

Zbiór zawiera zapisy stałej długości. Jeden zapis dotyczy jednego pracownika i zawiera 85 informacji o charakterze kadrowo-osobowym, 75 różnych informacji z dziedziny szkolenia oraz 13 informacji innych. Po każdej z tych trzech grup informacji przewiduje się w zapisie obszary rezerwowe, w których mogą być przenoszone dodatkowe informacje, zgodnie z życzeniami zainteresowanych użytkowników.

Kartoteka ewidencyjna modyfikowana jest raz w miesiącu (lub według innego cyklu) odpowiednimi dokumentami zmian.

Wydawnictwa

W wyniku eksploatacji systemu otrzymuje się tabulogramy użytkowe i kontrolne. W cyklu rocznym emitowane są następujące wydawnictwa:

● dla potrzeb GUS: roczne sprawozdanie o stanie i ruchu zatrudnionych
● dla potrzeb Ministerstwa Przemysłu Chemicznego: sprawozdanie ze stanu zatrudnienia
● dla potrzeb zainteresowanych komórek przedsiębiorstwa: struktura kwalifikacji pracowników fizycznych w podziale na grupy zawodów.

W cyklu półrocznym emitowane są tabulogramy:
- dla potrzeb GUS: sprawozdanie o stanie zatrudnienia w gospodarce uspołecznionej
- dla potrzeb Ministerstwa Przemysłu Chemicznego: sprawozdania ze szkolenia zawodowego robotników systemem wewnątrzzakładowym
- dla potrzeb zainteresowanych komórek przedsiębiorstwa:
  — zestawienie pracowników uzupełniających wykształcenie
  — ilościowe zestawienie pracowników kontynuujących naukę
  — zestawienie pracowników doskonalących się zawodowo
  — sprawozdanie o stanie zatrudnienia pracowników umysłowych wg wykształcenia
  — rozmieszczenie kadr w poszczególnych komórkach organizacyjnych.

Jeden raz na kwartał, dla potrzeb działu szkolenia, drukowane jest zestawienie pracowników, którzy ukończyli szkolenie kursowe. Inne zaś są wydawane raz na miesiąc.

Szczególnym rodzajem tabulogramu jest wydruk pozycji z Kartoteki Ewidencyjnej, otrzymywany dla wszystkich pracowników tylko jeden raz po jej założeniu. W cyklu miesięcznego przetwarzania wydruk taki otrzymuje się tylko dla tych pracowników, dla których wprowadzane były aktualizujące zmiany oraz dla pracowników zwolnionych w okresie półrocznym przed datą przetwarzania.

Ponadto system zawiera program parametryczny pozwalający uzyskiwać wydawnictwa informacji w różnych układach i zestawach określonych przez jego użytkowników. Różnorodność wydruków uzyskuje się przez bieżące przygotowywanie parametrów do programu standardowego FIND.

Stan uruchomienia

Omówiony system został próbnie uruchomiony na podstawie informacji pochodzących z zakładów przemysłowych podległych dwóm różnym Zjednoczeniom, mianowicie: Zakładów Włókien Sztucznych w Tomaszowie Mazowieckim oraz Zakładów Tworzyw Sztucznych PRONIT-ERG. Przeliczenia danych rzeczywistych dokonano dla Zakładów Włókien Sztucznych w Tomaszowie Maz. Próbne uruchomienie wykazało sprawność systemu, który został już na warunkach odpłatności przekazany do Instytutu Chemii Przemysłowej, Instytutu Przemysłu Organicznego, Zakładów POLICE oraz — poza resortem chemii — do Zakładów Tytoniowych w Krakowie.

Wanda Rączkiewicz
ETOCHEM

Informatyka w zarządzaniu hutnictwem żelaza i stali

W tej gałęzi przemysłu szeroki wachlarz wyrobów finalnych powstaje ze stosunkowo niewielkiej liczby surowców lub półproduktów. Większość indywidualnych zamówień odbiorców musi być grupowana w optymalne partie produkcyjne.

Polskie hutnictwo żelaza i stali otrzymuje około 100 tysięcy zamówień kwartalnie. Trafiają one do hut bezpośrednio lub za pośrednictwem branżowych biur zbytu CZS CENTROSTAL. Ponad 50% tych zamówień przechodzi przez Rejonowe Oddziały tej centrali. Poszczególne huty kooperują ze sobą w zależności od specjalizacji, mocy produkcyjnej itd.

Zatem zagadnieniem o pierwszorzędnym znaczeniu gospodarczym w hutnictwie jest ewidencja i kontrola przepływu informacji związanych z zamówieniami i materiałami. W tych też kierunkach idzie przede wszystkim budowa systemów przetwarzania danych dla potrzeb zarządzania.

- **System ewidencji i komasacji zamówień**

— ewidencja zamówień spływających od Rejonowych Oddziałów i kontrola zgodności z programem produkcji polskich hut żelaza i stali (profil — gatunek — wymiar)
— komasacja zamawianych pozycji asortymentowych do wielkości minimum produkcyjnego
— przygotowanie danych do potwierdzania zamówień i kontroli realizacji dostaw.

Te podsystemy zawierają około 50% danych wejściowych do następnego systemu — ewidencji i rozdziału zamówień.

Stan realizacji: Opracowano założenia systemu; eksploatuje się system w dwóch Rejonowych Oddziałach dla jednego rodzaju wyrobów hutniczych (blachy); wdraża się system dla wyrobów walcowni bruzdowych i innych; obejmuje się systemem inne Rejonowe Oddziały.

- **System ewidencji i rozdziału zamówień**

Z uwagi na stosunkowo dużą złożoność i indywidualność cech poszczególnych pozycji asortymentowych opracowano odmienne systemy dla wyrobów walcowni bruzdowych, blach, rur i przetwórstwa hutniczego. Systemy te różnią się przede wszystkim zasadami budowy indeksu wyrobów hutniczych.

W systemach tych wykonuje się:

— ewidencję zamówień spływających do branżowych biur zbytu i kontrolę od strony zgodności z programem produkcji polskich hut żelaza i stali
— automatyczne nadawanie numeru przydziału
— przygotowanie danych w zbiorach w celu dokonania ręcznego lub systemowego skierowania do produkcji lub importu (optymalna alokacja)
— przygotowanie danych w celu potwierdzania zamówień (dane odbiorcy i zamawiającego) oraz dla potrzeb planowania i technicznego przygotowania produkcji w hutach.

Stan realizacji: System ewidencji i rozdziału zamówień realizowany jest przez branżowe biura zbytu CZS CENTROSTAL. Eksploatuje się go we wszystkich branżach dla wszystkich hut.

- **Systemy okresowego planowania produkcji** (z dostosowaniem do potrzeb poszczególnych hut)

Obejmują:

— wycenę i potwierdzenie portfelu zamówień
— określenie rentowności i wskaźników techniczno-ekonomicznych zamówień dla poszczególnych pozycji i grup asortymentowych
— prognozowanie asortymentu zamówień
— kontrolę odchyleń wielkości wskaźników od planu TPF
— centralną alokację zamówień z zastosowaniem metod optymalizacji programów produkcyjnych hut
— dobór i bilansowanie wsadu w odniesieniu do składanych zamówień.

Stan realizacji: Systemy są wdrażane w poszczególnych branżach.

- **System technicznego przygotowania produkcji** (opracowany indywidualnie dla poszczególnych hut).

Obejmuje:

— obliczanie potrzeb wsadowych (optymalizacja doboru wsadu)
— obliczanie potrzeb dotyczących materiałów, narzędzi i ludzi
— wyznaczanie wskaźników techniczno-ekonomicznych dla nowych pozycji asortymentowych.

Stan realizacji: Systemy te wdraża się w kilku hutach (im. Bieruta, Buczka, Lenina, Świerczewskiego, Batory, Zabrze, Cedler).

- **System operatywnego planowania produkcji hutniczej** (dostosowany do poszczególnych hutniczych wydziałów produkcyjnych).

Obejmuje:

— agregowanie różnych elementów procesu produkcyjnego takich jak: zapotrzebowanie na wsad (z uwzględnieniem stanu zapasów), zapotrzebowanie na materiały pomocnicze, narzędzia, urządzenia, przedmioty nietrwałe
— bilansowanie zagregowanych elementów z normami przedmiotowymi i czasowymi
— uruchamianie określonych partii produkcyjnych (kampanii walcowniczych)
— emitowanie warsztatowej dokumentacji produkcyjnej.

Stan realizacji: Eksploatuje się w niektórych branżach w kilku hutach (Baildon, Batory, im. Bieruta, im. Lenina, Ferrum, Warszawa, Pokój, Kościuszko).

● **System kontroli realizacji produkcji.**

Obejmuje:
— ewidencję obrotu wsadem
— ewidencję przebiegu procesu produkcyjnego w poszczególnych jego fazach
— emitowanie danych o odchyleniach w planie produkcji dla kierownictwa produkcji huty.

Stan realizacji: Eksploatuje się dla branży wyrobów walcowni bruzdowych m.in. w hutach: Batory, Kościuszko, Pokój, wdraża się w kilku innych hutach.

● **System kontroli realizacji dostaw i zamówień.**

Obejmuje:

— ewidencję sprzedaży wyrobów w skali poszczególnych hut oraz całej branży
— emitowanie danych o odchyleniach realizacji dostaw i zamówień dla potrzeb kierownictwa hut i branży.

Stan realizacji: Opracowuje się założenia.

● **System obrotu towarowego** (przewidziany dla Rejonowych Oddziałów CZS CENTROSTAL).

Obejmuje:
— ewidencję obrotu towarowego
— kontrolę realizacji zamówień przez dostawców
— ewidencję „wolnych zapasów" tj. zapasów przewidzianych do sprzedaży z półki
— obliczenia statystyczno-prognostyczne obrotu towarowego i zapasów towarowych
— automatyzację kontroli pokrycia zamówień w zapasach
— automatyzację wznowienia zapasów i dyspozycji wysyłkowych.

Stan realizacji: Opracowuje się założenia.

● **System gospodarki materiałowej** (w początkowej fazie opracowania):

Obejmuje:

— ewidencję obrotów i stanów zapasów materiałowych
— planowanie i kontrolę dostaw materiałowych oraz zużycia materiałów.

● **System gospodarki zatrudnieniowo-płacowej.**

Obejmuje:

— ewidencję stanu zatrudnienia
— obliczanie wynagrodzeń brutto-netto
— opracowywanie rozliczeń finansowych (na podstawie wynagrodzeń netto) oraz rozliczeń kosztowych (na podstawie wynagrodzeń brutto).

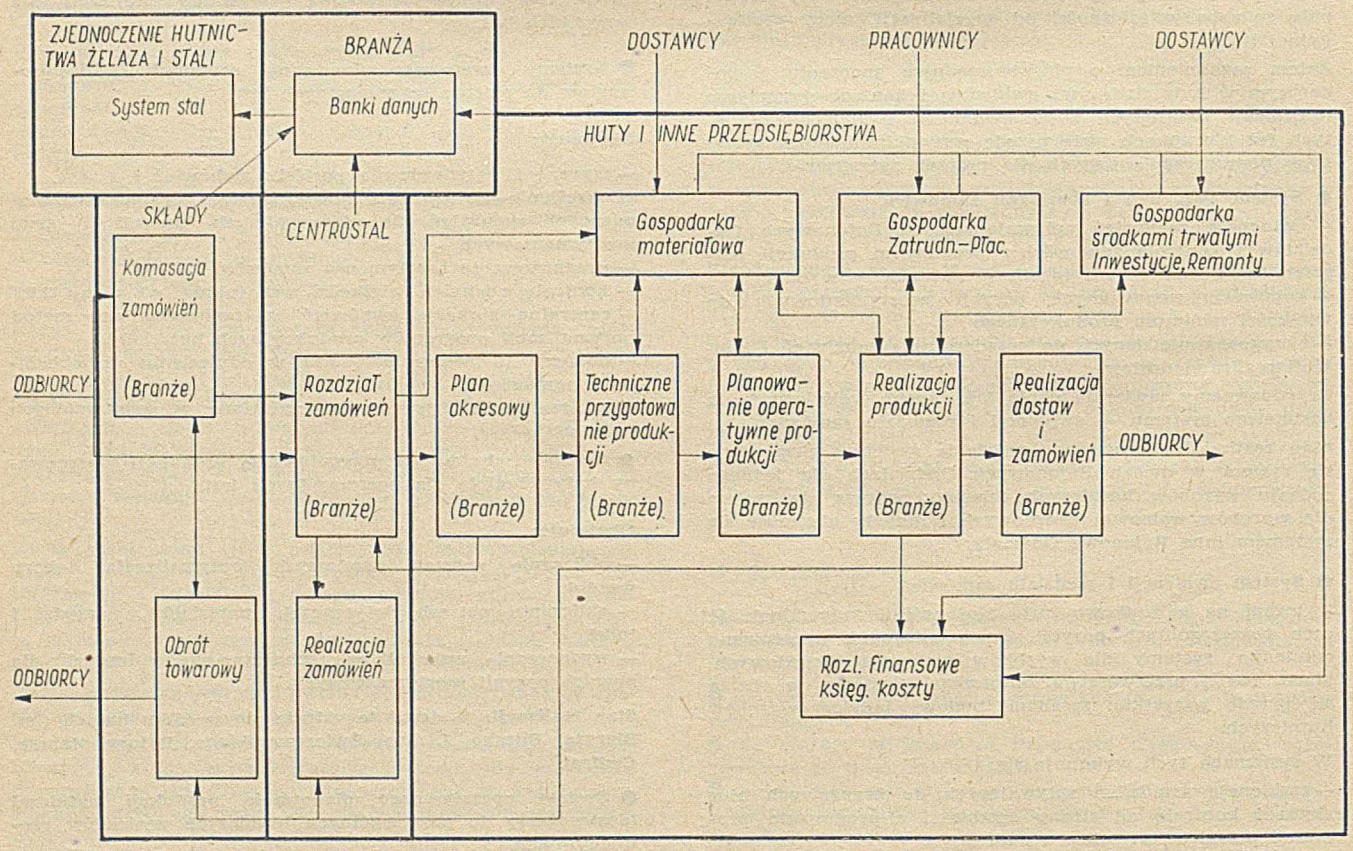
Stan realizacji: Eksploatuje się w różnych zakresach w hutach: Baildon, im. Bieruta, Łaziska, Ferrum, Jedność, im. Świerczewskiego, Bobrek.

● **System gospodarki środkami trwałymi i działalności inwestycyjno-remontowej.**

Obejmuje:

— ewidencję środków trwałych, ich umorzeń i amortyzacji
— przygotowanie danych o stopniu zaangażowania i zużycia środków trwałych w procesach produkcyjnych
— przygotowanie danych dotyczących charakterystyki technicznej i stopnia zużycia majątku trwałego oraz prognozowanie zużycia
— ewidencję budowy większych obiektów i kontrolę postępu robót, dostaw sprzętu i konstrukcji stalowych
— ewidencję parametrów technicznych, ekonomicznych i eksploatacyjnych obiektów inwestycyjnych, projektowanych i budowanych

Rys. Strumienie informacyjno-zasileniowe hutnictwa



— ewidencję zdolności produkcyjnych przedsiębiorstw zaangażowanych w procesie inwestycyjnym hutnictwa, z rozbiciem na własne i obce
— bilansowanie potrzeb remontowych hutnictwa ze zdolnością przerobową przedsiębiorstwa wyspecjalizowanego i zespołów remontowych hut
— analizowanie wariantów projektów planów remontów, dokonywanie optymalnego wyboru
— prowadzenie bieżącej kontroli realizacji planów remontów oraz ich aktualizacji w przypadku wystąpienia remontów awaryjnych.

Stan realizacji: System gospodarki środkami trwałymi wdrożony jest w hucie Bobrek, system działalności inwestycyjnej — w hutach Katowice i Zawiercie; system działalności remontowej jest eksploatowany w Hutniczym Przedsiębiorstwie Remontowym.

● Różne niewielkie systemy rozliczeń finansowych i kosztów (są eksploatowane, względnie znajdują się w fazie wdrażania w kilku hutach).

● **Banki danych w skali branży.**

W opraciu o dane zbiorów systemów przedsiębiorstw hutniczych zbudowane zostaną branżowe banki danych, mianowicie:

— gospodarki stalą
— gospodarki materiałowej
— działalności inwestycyjnej
— zatrudnienia i płac.

Bank danych gospodarki stalą obejmie ewidencję stanów zapasów wyrobów hutniczych w składach CZS CENTROSTAL (wolne zapasy) w hutach (produkcja niezamawiana) oraz u wybranych odbiorców niektórych wyrobów hutniczych.

Bank danych gospodarki materiałowej obejmie ewidencję stanów zapasów dla wybranych materiałów i części zamiennych.

Bank danych działalności iwnestycyjno-remontowej obejmie ewidencję parametrów technicznych, ekonomicznych i eksploatacyjnych obiektów inwestycyjnych.

Bank danych zatrudnienia i płac obejmie podstawowe dane i wskaźniki gospodarki zatrudnieniowo-płacowej w skali całego hutnictwa.

● **W Zjednoczeniowym Systemie Informatycznym** przewiduje się ujęcie podstawowych informacji niezbędnych na szczeblu strategicznym zarządzania oraz prowadzenie obliczeń optymalizacyjnych i prognostycznych związanych z produkcją i gospodarką wyrobami hutniczymi w kraju na tle sytuacji ogólnoświatowej.

Sprzęt i kadry

Hutnictwo żelaza i stali dysponuje obecnie następującymi komputerami:

— ICL 4-50, o pojemności pamięci operacyjnej 132 KB (Hutnicze Przedsiębiorstwo Maszynowych Obliczeń Analitycznych)
— GAMMA 10-15 (Huta im. Lenina)
— ZAM-41 (Huta Warszawa).

W trakcie instalacji są trzy komputery ODRA 1305 (Huta Batory, im. Bieruta, im. Nowotki).

W 1974 r. nastąpi dostawa komputera ICL 4-72 dla Huty im. Lenina.

Na własnych komputerach wykonuje się tylko część prac. Pozostałe obliczenia wykonuje się w ZETO lub innych ośrodkach obliczeniowych.

W hutnictwie pracuje obecnie 280 specjalistów w zakresie informatyki. Opracowywane programy rozwoju przewidują dalszy wzrost zatrudnienia informatyków, nowe instalacje sprzętu i rozszerzenie zakresu eksploatowanych systemów.

Adam Rucki
Hutnicze Przedsiębiorstwo
Maszynowych Obliczeń Analitycznych

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **System sterowania produkcją w zakładzie IBM Sindelfengen.** Tłum. wyd. niem. z roku 1965. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1973, s. 143, cena zł 58, Problemy informatyki.

Wprowadzenie: międzynarodowy podział pracy w ramach IBM, zakład Sindelfingen, sterowanie produkcją w zakładzie Sindelfingen. Założenia: dane źródłowe dot. części, strefy sterowania, specyfikacja części, technologiczne przygotowanie produkcji, kalendarz fabryczny, zadania służby sterowania produkcją. Zakres tematyczny sterowania produkcją: plan produkcji i realizacji zamówień, określenie potrzeb, dyspozycja zapasami, planowanie terminów, dyspozycja materiałowa i kontrola dyspozycyjności, wyprzedzające sporządzanie dokumentacji warsztatowej, sterowanie terminami, kontrola terminów, sterowanie wysyłkami, zarządzanie magazynami. Rozwój zautomatyzowanego systemu sterowania produkcją. Osiągnięcia. Materiały przeznaczone są dla kadry kierowniczej przedsiębiorstw i projektantów systemów EPD.

● **Programy operowania danymi.** Tłum. wyd. ang. z roku 1969. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1973, s. 202, cena zł 92. Europejski Program Badawczy DIEBOLDA. Zeszyt 31 (E 61).

Wprowadzenie. Podstawowa terminologia i techniki: Przykłady operowania danymi: SIK w National Brewing Comp., system OMNIBUSW w Industrial Indemnity Comp., FMS w Pacific Gas and Electric Comp., DATA FILE TWO w International Minerals and Chemical Corp., system MARK IV w kilku korporacjach, system GIM w korporacji BCD, streszczenie i ocena przebadanych przykładów. Uzasadnienie i technika operowania danymi: elementy i funkcje systemu zarządzania danymi, porównywalne cechy charakterystyczne uogólnionych systemów zarządzania danymi itd. Ocena uogólnionych systemów zarządzania danymi: wzorcowe przykłady ocen przeprowadzonych przez przedsiębiorstwa, analiza wzorcowych ocen, streszczenie porównawczych czynników oceny. Materiały przeznaczone są dla projektantów systemów EPD, osób zajmujących się ich wdrażaniem i oceną oraz dla kierownictwa przetwarzania danych.

● **Projektowanie systemów informatycznych** — NOWAKOWSKI A., OLEJNICZAK W., WIERZBICKI T. Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 1973, s. 216, cena zł 15 (skrypt).

Wprowadzenie do budowy systemów informatycznych. Wstępne rozpoznanie obiektu. Opis i analiza istniejącego systemu przetwarzania danych. Założenia projektowe systemu. Projekt wstępny systemu. Projekt techniczny systemu. Problemy wdrażania systemu. Technologia przetwarzania. Podsumowanie. Literatura do studiowania. Podręcznik przeznaczony jest dla studentów Politechniki Szczecińskiej oraz dla inżynierów i ekonomistów chcących się specjalizować w projektowaniu systemów EPD.

● **Elektroniczne przetwarzanie danych w planszach i schematach — ABTS.** — oprac. Wyd. Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1973, s. 59.

Zbiór plansz, wykresów, schematów i rysunków niezbędnych w nauczaniu początków informatyki przy wykorzystaniu EMC ODRA 1013. Całość podzielona jest na 4 części. Cz. 1. Elektroniczna technika obliczeniowa. Cz. 2. Przetwarzanie numeryczne. Cz. 3. Przetwarzanie systemowe. Cz. 4. Ekonomiczne zastosowania EMC. Materiały przeznaczone są dla studentów Wyższej Szkoły Ekonomicznej, przyszłych organizatorów procesu EPD.

● **Podstawy modelowania matematycznego i programowania za pomocą maszyny analogowej ELWAT-1** — TABACKA D., WYSZOGRODZKA M., WYSOCKA ?, cena zł 5.

Modelowanie równań różniczkowych: podstawa czasu, skala amplitud, skala czasu, metoda prób i błędów szukania wartości maksymalnych, szacowanie wartości maksymalnych, równania liniowe wyższych rzędów, układy równań różniczkowych liniowych, równania różniczkowe (liniowe o zmiennych współczynnikach, nieliniowe, cząstkowe). Modelowanie strukturalne: zasady modelowania strukturalnego, schematy analogowe prostych, najczęściej spotykanych transmitancji operatorowych, wprowadzenia warunków początkowych, przykład modelowania strukturalnego. Książka przeznaczona jest dla użytkowników maszyn analogowych.

● **System technicznego przygotowania produkcji.** Opis systemu TPP 500 — KORDUS J. Wyd. Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Oddział Poznań. Komisja Przemysłowych Zastosowań Maszyn Matematycznych. Poznań 1973, s. 44.
[Biblioteka ETO poz.] 15.

System technicznego przygotowania produkcji: opis obiektu projektowanego, opis systemu, baza indeksu, dane wejściowe, wyniki obliczeń, zakładowy bank danych. Minimalna konfiguracja urządzeń komputera. Układ EPD: Pracochłonność wyrobów: opis układu, opis algorytmu, dane wejściowe, wyniki obliczeń. Załączniki. Opracowanie przeznaczone jest dla słuchaczy kursów projektowania i oprogramowania systemów EPD.

● **System gospodarki materiałowej i magazynowej. Opis systemu GMM 400** — PANCZAK, ZIOB J. Wyd. Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Oddział Poznań. Komisja Przemysłowych Zastosowań Maszyn Matematycznych. Poznań 1973, s. 47.
[Biblioteka ETO, poz.] 17.

System gospodarki materiałowej i magazynowej GMM 400: opis obiektu projektowanego, opis systemu, baza indeksowa, dane wejściowe, wyniki obliczeń, zakładowy bank danych. Minimalne konfiguracje urządzeń komputera. Układ EPD — Rozliczenia finansowe z dostawcami oraz ewidencja obrotów materiałowych: opis układu, dane wejściowe, algorytm obliczeń, wyniki obliczeń. Załączniki. Opracowanie przeznaczone jest dla słuchaczy korespondencyjnego kursu projektowania systemu EPD posiadających odpowiedni staż zawodowy w zakładach przemysłowych.

● **Tłumaczy człowiek i maszyna cyfrowa** — LUDSKANOW A. Tłum. wyd. niem. z roku 1972. WNT, Warszawa 1973, s. 235, cena zł 24.—

Praktyka i teoria przekładu w świecie współczesnym. Przekład i teoria tłumaczenia. Niektóre problemy przekładu zwykłego. Niektóre problemy przekładu maszynowego: automatyzacja procesów twórczych (EMC — algorytm i program), podstawowe problemy przekładu maszynowego (problemy lingwistyczne przekładu maszynowego, przekład maszynowy i lingwistyka współczesna, strategia przekładu maszynowego).
Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla tłumaczy, językoznawców i programistów.

● **Komputerowe metody projektowania powierzchni okrętu** — KUO C. Tłum. wyd. ang. Wydawnictwo Morskie, Warszawa 1973, s. 223, cena zł 35.—

Kształt i równania prostych figur przestrzennych. Równania uproszczonych kształtów okrętowych. Kryteria projektowania powierzchni kadłuba okrętu. Podstawowe równania powierzchni okrętu. Metody doboru równań. Całkowanie numeryczne. Opis głównych części zakrzywionych okrętu. Metody opisu powierzchni kadłuba. Metody projektowania w przyszłości. Załącznik — wybór programów komputerowych.
Materiały przeznaczone są dla projektantów okrętów oraz dla studentów wyższych szkół technicznych.

● **Komputer biurowy MERA 302** — WALASEK S. i inni. Wyd. Zakładu Doświadczalnego Oprogramowania Instytutu Maszyn Matematycznych, Warszawa 1973, s. 39.

Wprowadzenie: pamięć, wprowadzanie i wykonanie programu. Rejestry. Instrukcje. Zestawienie instrukcji. Opis instrukcji. Dodatki: błędy programu, wyznaczanie maksymalnego numeru rejestru P.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **Czynniki rzutujące na dobór nośników pod komputerowe informacje wyjściowe** — Tłum. wyd. ang. z roku 1973. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1973, s. 83. Europejski Program Badawczy DIEBOLDA. Zeszyt 43 (E-100), cena zł 92.—

Wprowadzenie danych: możliwości praktycznych rozwiązań, parametry charakteryzujące dane wynikowe. Ocena wyjść komputerowych: Parametry informacji, czynniki kształtujące koszty i efekty, stratyfikacja raportów. Ogólne wytyczne dobierania nośników wyjściowych: analiza kosztów i efektów, specyfika efekto-kosztowa danych wyników, określanie niezbędnej wydajności wyjściowej, równoważnie kosztów i efektów. Dodatki: elementy procesów wyjściowych, wyjścia mikrofilmowe.
Materiały przeznaczone są dla projektantów systemów EPD.

● **Sprzęt wideograficzny** — Tłum. wyd. ang. z roku 1972. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA. Warszawa 1973, s. 119. Europejski Program Badawczy DIEBOLDA. Zeszyt 53 (E-98), cena zł 92.—

Wprowadzenie: technika lampy elektronopromieniowej (CRT), nowe kierunki rozwoju. Kryteria wyboru sprzętu opartego na lampie elektronopromieniowej: charakterystyka terminali CRT, wybór terminali. Oprogramowanie wspierające telekomunikację: poziomy i wybór odpowiedniego oprogramowania, oprogramowanie graficzne wykorzystania terminali CRT. Kwestia zabezpieczenia: odpowiedzialność za bezpieczeństwo, organizacja zbiorów, manipulowanie danymi, bezpieczeństwo wewnątrz ośrodka komputerowego itd. Zastosowania praktyczne: zastosowania alfanumeryczne i graficzne. Europejskie przykłady.
Materiały przeznaczone są dla kadry kierowniczej przedsiębiorstw planujących wprowadzenie systemów EPD oraz dla projektantów tych systemów.

● **Sprzęt informatyczny.** — Cz. II. Maszyny cyfrowe produkcji WZE ELWRO. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA. Warszawa 1973, s. 22. Materiały szkoleniowe dla Telewizyjnego Kursu Informatyki B6.

Ogólna organizacja komputera ODRA 1305. Systemy wejścia—wyjścia, kontrole i diagnostyki, wieloprogramowości, urządzenia zewnętrzne, oprogramowanie. Schemat Jednolitego Systemu EMC.

● **Wstęp do informatyki** — KILIŃSKI A., MUSZYŃSKI M. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1973, s. 194, cena zł 13.— (skrypt).

Pojęcia podstawowe informatyki: pojęcia ogólne, organizacja danych cyfrowych, sposoby reprezentowania danych operacje arytmetyczne i logiczne w EMC. Techniki rejestracji danych: technika taśmy i kart dziurkowanych, rejestracja typograficzna, pamięci w systemach przetwarzania danych. Przedelektroniczne maszyny cyfrowe: mechaniczne i elektromechaniczne maszyny liczące, maszyny analityczne, zewnętrznie programowane maszyny cyfrowe. Elektroniczne maszyny cyfrowe: ENIAC, podstawowe cechy i zasady działania konwencjonalnej EMC, zasady działania układów sterowania, adresowanie, pobieranie danych według zawartości, komunikacja wewnątrz systemu. Zastosowania elektronicznego przetwarzania danych. Maszyny analogowe i przyrostowe.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej specjalności EMC.

Charakterystyka maszyn cyfrowych dla automatyki

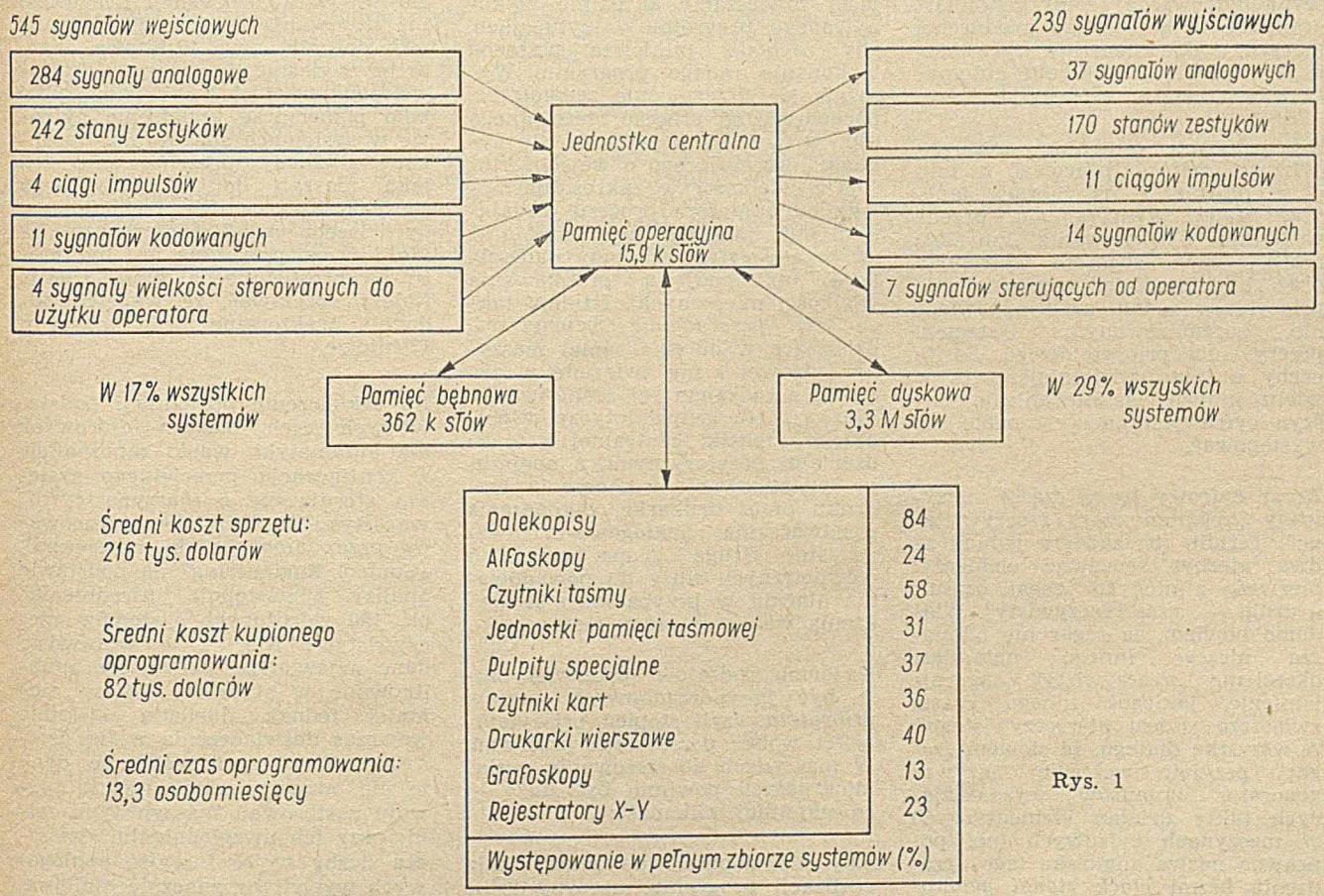
Jak wiadomo, zagadnienie zastosowań maszyn cyfrowych do sterowania procesów technologicznych (lepiej tak niż „...procesami technologicznymi", bo to i niezbyt ładnie traktować obiekt sterowania narzędnikiem i poręczniej sterować np. „proces zaworami" niż nie wiadomo co „procesem") zostało niejako oficjalnie, bo przez najwyższe organy polityczne i państwowe kraju, zaliczone do najważniejszych gospodarczo zastosowań informatyki. Podkreślono konieczność dokonania istotnego kroku naprzód w produkcji potrzebnego sprzętu, a zwłaszcza maszyn typu mini, czyli tzw. minikomputerów. Zwrócono też uwagę na potrzebę potanienia maszyn cyfrowych.

Sprawą kosztów systemów sterowania, a więc i cenom sprzętu, trzeba będzie zapewne poświęcić oddzielny artykuł, rzecz to przecież o podstawowym dla inwestycji znaczeniu. Przedtem jednak warto sobie wyraźnie uzmysłowić na czym polega to, że od maszyn cyfrowych do sterowania wymaga się pewnych cech szczególnych, często zbędnych przy innych zastosowaniach. W terminologii angielskiej istnieje nawet specjalna nazwa „process control computer" dla określenia maszyny przeznaczonej głównie do celów sterowania. Pozycja tych maszyn w realizacji cyfrowych systemów automatyki jest w dalszym ciągu silna, zwłaszcza tam, gdzie mamy do czynienia z rzeczywistym sterowaniem, czyli z automatycznym oddziaływaniem maszyny na proces technologiczny.

Ostatnie lata dały początek stopniowemu zacieraniu się różnicy pomiędzy maszynami specjalizowanymi, a stosunkowo uniwersalnymi — choć też przeznaczonymi głównie do zastosowań w linii (on line) — maszynami typu mini i midi. Stało się to możliwe przede wszystkim dzięki postępom w dziedzinie upowszechniania się wysokiej niezawodności maszyn, wzrostowi ich mocy obliczeniowej oraz efektywności pracy z podziałem czasu. Istotnym zaś bodźcem ekonomicznym są niskie światowe ceny minikomputerów.

Najważniejsza jest jednak wysoka niezawodność eksploatacyjna. Ogromna jest bowiem różnica między skutkami awarii maszyny obliczającej właśnie rozkład naprężeń w belce budowlanej, a skutkami awarii maszyny sterującej proces wytopu stali. Niezawodność maszyn cyfrowych do sterowania musi być też o wiele większa od niezawodności konwencjonalnego sprzętu automatyki. O ile bowiem regulator, czy inne urządzenie konwencjonalne, obsługuje z reguły tylko jeden układ pomiarowy lub regulacyjny, to maszyna cyfrowa obsługuje wszystkie te układy.

Źródłem wielu nieporozumień jest wrzucanie do jednego worka pojęciowego wszelkich maszyn cyfrowych dla automatyki i opatrywanie ich wspólną etykietką: „maszyny do sterowania procesów technologicznych". Jest to określenie zupełnie poprawne, ale też w pewnym stopniu umowne, ponieważ nie zawiera żadnej informacji o tym, na czym polega udział maszyny w czynności sterowania. Należy więc wyraźnie odróżniać stopień odpowiedzialności i charakter pracy maszyn ułatwiających tylko sterowanie operatorowi (np. przez zbieranie i przetwarzanie danych pomiarowych), od stopnia odpowiedzialności i charakteru pracy maszyn rzeczywiście, tj. automatycznie, sterujących procesy produkcyjne. Oczywiście, w drugim przypadku wymagania niezawodności muszą być o wiele bardziej rygorystyczne niż w pierwszym.



Rys. 1

Podstawowe cechy maszyn do sterowania

Aby dobrze uprzytomnić sobie te istotne cechy, które wyróżniają maszyny cyfrowe stosowane w automatyce przemysłowej wśród maszyn cyfrowych w ogóle, należy każdy aspekt sprawy rozpatrywać nie tylko w ramach jednostki centralnej, lecz na tle pełnego zestawu, obejmującego także wszystkie połączone z nią urządzenia zewnętrzne. Koszt tych urządzeń zazwyczaj przekracza, i to w większości przypadków znacznie, koszt jednostki centralnej. Ponadto, jednostki centralne są w dużym stopniu standardowe, podczas gdy zestaw urządzeń wejściowych i wyjściowych łączących maszynę cyfrową z procesem, a w zasadzie także pulpit operatora, projektuje się indywidualnie dla każdego zastosowania.

Stopień trudności projektowania i realizacji systemu jest uzależniony głównie od stopnia złożoności procesu, od wymagań stawianych funkcjom maszyny oraz od wielu warunków technicznych, wśród których na plan pierwszy wysuwa się często problem zakłóceń. Odnotujmy więc, że w projektowaniu, realizacji i eksploatacji systemów automatyki z maszynami cyfrowymi, najtrudniejsze problemy koncentrują się **poza jednostką centralną.** Z tego właśnie powodu dostawy i uruchomienia systemów sterowania podejmują się na ogół chętnie producenci sprzętu automatyki, uzupełniając ten sprzęt dokupioną maszyną cyfrową, z reguły natomiast nie podejmują się tego producenci maszyn, z dodaniem nie wytwarzanego przez siebie sprzętu automatyki.

Od jednostki centralnej maszyny cyfrowej mającej pracować w linii (ang. *on-line)* i na bieżąco (ang. *real time*) wymaga się przede wszystkim dysponowania „zmysłem czasu", czyli zegarem cyfrowym oraz „umiejętnością" rozpoznawania priorytetów zadań, czyli odpowiednio zorganizowanym systemem przerywania priorytetowego. Są to cechy o tyle najistotniejsze, że w wielu innych zastosowaniach maszyn cyfrowych mogą w ogóle nie występować.

Zegar cyfrowy bywa często nazywany „zegarem czasu rzeczywistego". Termin ten zawiera jednak aż dwa niezbyt sensowne elementy: pierwszy z nich to „zegar czasu", a drugi — „czas rzeczywisty". Wiadomo bowiem, że zegar nie odmierza niczego innego, natomiast określenie „rzeczywisty" sugeruje istnienie jakiegoś innego czasu, zwłaszcza „czasu nierzeczywistego". A wszystko dlatego, że słowem „zegar" przyjęto wcześniej nazywać generator impulsów wyznaczających takty działań elementarnych w maszynach cyfrowych (nb. poprawna nazwa angielska tego urządzenia brzmi *clock signal generator*). Termin „zegar cyfrowy" jest zupełnie jednoznaczny, znaczy bowiem tyle co „zegar wytwarzający sygnał wyjściowy o postaci cyfrowej". I właśnie na tym rzecz polega. Dysponując zegarem cyfrowym, maszyna może wykonywać m. in. następujące operacje:

- *Podawanie czasu w wydrukach* wartości zmiennych lub w wydrukach informacji o zachodzących w procesie zdarzeniach; podawane są godziny, minuty, ew. sekundy, a możliwe jest podawanie również ułamków sekund, do milisekund włącznie — to ostatnie np. przy rejestracji zdarzeń podczas awarii sieci elektroenergetycznych w celu późniejszego szczegółowego odtworzenia przebiegu awarii.
- *Inicjowanie działań maszyny* o określonej porze lub w ustalonych odstępach czasu. Na tej zasadzie odbywa się próbkowanie sygnałów wejściowych do maszyny, wysyłanie sygnałów sterujących, drukowanie raportów itp.
- *Obliczanie wielkości nie mierzonych,* na podstawie dokonywanych pomiarów i uwzględnienia czasu. Przykładem jest obliczanie natężenia przepływu cieczy na podstawie pomiaru stopnia napełnienia zbiornika bezodpływowego (obliczanie pochodnej względem czasu) lub wyznaczanie ilości produktu na podstawie pomiaru jego natężenia przepływu (całkowanie względem czasu).

Przerywanie priorytetowe ma na celu umożliwienie maszynie sterującej zawieszanie aktualnie wykonywanego programu w sytuacjach, gdy zachodzi pilniejsza potrzeba wykonania innego programu. Wyróżnia się *przerywanie zewnętrzne,* pochodzące od procesu sterowanego (np. w wyniku pojawienia się sygnału informującego o wejściu którejś z wielkości w zakres alarmowy), od operatora procesu (żądającego np. jakiegoś wydruku) oraz od zegara cyfrowego (gdy nadeszła pora np. podjęcia próbkowania wielkości mierzonych). Istnieją także tzw. *przerywania wewnętrzne,* działające w obrębie samej maszyny cyfrowej i nie związane w zasadzie z rodzajem jej zastosowania. Pierwsza ich grupa dotyczy współpracy jednostki centralnej z urządzeniami peryferyjnymi, a obejmuje sygnalizowanie zakończenia wydruku przez drukarkę, zakończenia przetwarzania analogowo-cyfrowego itd. Druga grupa przerwań wewnętrznych służy do powodowania alarmu w przypadkach stwierdzenia wadliwej pracy maszyny.

Każdemu rodzajowi przerwań musi być przyporządkowany *poziom priorytetu,* czyli stopień priorytetowości wobec pozostałych przerwań. W maszynach do sterowania poziomów takich powinno być dużo — co najmniej kilkanaście.

Aby nie dopuścić do przerywania realizacji programu maszyny tylko dla stwierdzenia, że odebrany właśnie sygnał przerwania ma poziom priorytetu niższy od wykonywanego aktualnie programu, maszyna musi zawczasu identyfikować poziom priorytetu. Robi się to środkami układowymi lub programowymi, a najczęściej z wykorzystaniem obydwu możliwości naraz. *Rozwiązanie układowe* polega na tym, że poszczególne sygnały, bądź grupy sygnałów przerwań wprowadza się do maszyny przez różne obwody wejściowe, z których każdy ma przydzielony inny poziom priorytetu. Organizacja maszyny przewiduje możliwość czasowego wyłączania części obwodów wejściowych dla sygnałów przerwań przez odpowiednie rozkazy programu. *Rozwiązania programowe* nie różnią się w zasadzie od stosowanych w każdej maszynie cyfrowej pracującej z podziałem czasu.

Długość słowa maszyn cyfrowych używanych w automatyce zawiera się zasadniczo w granicach od 8 do 24 bitów, choć bywają też stosowane maszyny o słowie 32-bitowym. Dla przedstawienia wyniku pomiaru wielkości analogowej z dokładnością wymaganą w warunkach przemysłowych, potrzeba 10—12 bitów. Ze względu na moc obliczeniową maszyny unika się na ogół sięgania do podwójnej precyzji. Stąd bierze się tendencja do stosowania słów dłuższych (np. słowo 24-bitowe lub zbliżone jest używane w tak renomowanych maszynach do sterowania jak GE-PAC 4010 i 4020, FOX-1, czy BAILEY 855), choć statystycznie rzecz biorąc, głównie w konsekwencji masowego już stosowania maszyn mini, dominuje obecnie słowo 16-bitowe. Warto też wyjaśnić, że maszyny 8-bitowe powinny być traktowane tylko jako pomocnicze urządzenia cyfrowe w systemach sterowania. Spotykane niekiedy prezentowanie ich jako maszyn do automatycznego sterowania procesów technologicznych trzeba uznać za nieporozumienie, którego przyczyną jest być może po prostu nieznajomość rzeczy. Należy oczekiwać, że wkrótce podobnie traktowane będą maszyny 12-bitowe.

Na zakończenie prezentacji podstawowych cech maszyn cyfrowych dla automatyki, warto zapoznać się z konfiguracją przeciętnego systemu sterującego z maszyną cyfrową. (Rys. 1). Został on opracowany przez amerykański miesięcznik „Control Engineering" na podstawie analizy, a następnie „uśrednienia" ok. 150 wdrożonych systemów rzeczywistych. Nie są to wprawdzie dane najświeższe, bo zostały opublikowane w styczniu 1972 r., niemniej jednak ilustrują 12-letnie wówczas doświadczenia w tej dziedzinie. Warto podkreślić, że dane te nie odzwierciedlają jeszcze rozwoju zastosowań maszyn typu mini; przy ich uwzględnieniu, zwłaszcza liczby wejść i wyjść analogowych wypadłyby znacznie mniejsze.

Niezawodność i rezerwowanie

Podstawową wielkością umożliwiającą mierzenie i ilościowe przedstawianie niezawodności urządzeń technicznych jest *średni czas między awariami* (SCMA), którego odpowiednikiem w nomenklaturze angielskiej jest *mean time between failures* (MTBF). Dla jednostki centralnej maszyny do sterowania wielkość ta mierzy się tysiącami godzin. W krajach RWPG przyjęto wartość conajmniej 5000 h. W innych krajach, dla maszyn budowanych z obwodów scalonych o wysokiej jakości, przyjmuje się, że czas ten powinien przekraczać 10 000 h.

Dla całego systemu sterowania, obejmującego ponadto o wiele bardziej zawodne urządzenia peryferyjne maszyny oraz oprzyrządowanie pomiarowo-regulacyjne procesu, wartości SCMA wypadają znacznie niższe i są uzależnione m.in. od rodzaju i stopnia złożoności procesu systemu. Z literatury wynika, że w poprawnie zaprojektowanych i dobrze konserwowanych systemach, czas ten zawiera się najczęściej w granicach od 500 do 2000 h, z ogólną tendencją do przesuwania się ku wartościom wyższym.
Z użytkowego punktu widzenia, wskaźnikiem ważniejszym od niezawodności jest *dyspozycyjność systemu* (D), wyrażająca się wzorem:

$$D = \frac{SCMA}{SCMA + SCNA} \times 100 \ [\%]$$

gdzie SCNA jest *średnim czasem naprawy awarii*, tj. czasem upływającym od chwili wystąpienia awarii do chwili uruchomienia naprawionego systemu. Jak więc widać, oprócz niezawodności systemu, ważną rolę odgrywa tu sprawność usuwania awarii. Zależy ona przede wszystkim: 1° — od szybkości lokalizowania uszkodzenia, 2° — od stopnia łatwości wykonania naprawy, 3° — od tego czy konserwator jest na miejscu, 4° — od umiejętności konserwatora. Oczywiście, warunkiem elementarnym jest dysponowanie odpowiednim wyposażeniem i zapasem części zamiennych.

Niezawodność systemu zależy zasadniczo od dwóch czynników: od niezawodności elementów systemu i od sposobu jego zaprojektowania. Sprawa *niezawodności elementów* jest dość oczywista, dla porządku tylko można odnotować, że najbardziej zawodne są ruchome elementy i podzespoły mechaniczne oraz połączenia wtykowe, a najbardziej niezawodne — obwody scalone.

Co do wpływu *projektowania systemu* na jego niezawodność, to poza takimi zabiegami jak niepełne obciążanie układów elektrycznych i elektronicznych, największe znaczenie ma rezerwowanie newralgicznych dla systemu czynności sterujących, gotowych przejąć natychmiast funkcje urządzeń podstawowych w razie ich awarii. Terminy: *rezerwowanie* (nie pozostawanie w rezerwie), oraz *urządzenie rezerwujące* (nie rezerwowe), zostały tu użyte celowo, dla podkreślenia poprzez formę ciągłą stanu tzw. *rezerwy gorącej*. Oznacza to, że urządzenie rezerwujące jest stale włączone i śledzi niejako pracę urządzenia podstawowego, aby w razie awarii przejąć jego pracę niezwłocznie i bezzakłóceniowo (agn. *bumpless*). W nomenklaturze angielskiej rezerwowanie tego typu określa się słowami *back-up* lub *stand by*.

Z technicznego punktu widzenia, w systemach sterowania automatycznego z maszyną cyfrową istnieją trzy podstawowe rodzaje rezerwowania:

- *rezerwowanie ręczne na poziomie urządzeń wykonawczych*. W razie awarii maszyny cyfrowej realizującej sterowanie bezpośrednie (DDC), wszystkie urządzenia wykonawcze pozostają w swych ostatnich, *bezpiecznych* położeniach. Ponieważ ich „bezruch" nie może trwać dowolnie długo, więc operator ma możność ręcznego nastawiania urządzeń wykonawczych — bezpośrednio lub zdalnie. W tym ostatnim przypadku, zazwyczaj konieczne jest zainstalowanie wskaźników położeń (np. zaworów) tak, aby je widział operator podczas nastawiania.
- *rezerwowanie przy użyciu regulatorów analogowych*. Dość łatwo można się przekonać, że udostępnienie operatorowi wskazań wartości krytycznych zmiennych procesu, wskazań położeń urządzeń wykonawczych oraz ich zdalnych nastawników, kosztuje nie wiele mniej niż zainstalowanie dla tych wielkości pełnych układów analogowych regulacji automatycznej. W systemach DDC ten rodzaj rezerwowania obejmuje krytyczne dla procesu obwody regulacji (przeciętnie 5—10% pełnej liczby obwodów); pozostałe są objęte rezerwowaniem ręcznym. Jeśli maszyna cyfrowa sprawuje funkcję sterowania nadrzędnego, wówczas w chwili awarii wartości zadane regulatorów zachowują swe ostatnie stany, przy czym operator może ręcznie je zmieniać.
- *rezerwowanie drugą maszyną cyfrową*. Jest to rozwiązanie kosztowne, a użycie dodatkowego procesora tylko do celów rezerwowania rzadko znajduje uzasadnienie w automatyce przemysłowej. Zazwyczaj stosuje się tzw. połączenie *master — slave* (jak to trafnie nazwać?), w którym jedna maszyna steruje bezpośrednio proces, a druga — ta rezerwująca — sprawuje funkcje nadrzędne wobec pierwszej (optymalizacja, sterowanie z wyprzedzeniem, sterowanie adaptacyjne itd.). W rozwiązaniu tym, programy sterowania wykonywane normalnie przez pierwszą maszynę, znajdują się w dość szybkiej pamięci pomocniczej, dostępnej dla obydwu maszyn. Przejęcie sterowania przez drugą maszynę odbywa się z reguły za cenę zawieszenia wykonywania przynajmniej części funkcji sterowania nadrzędnego.

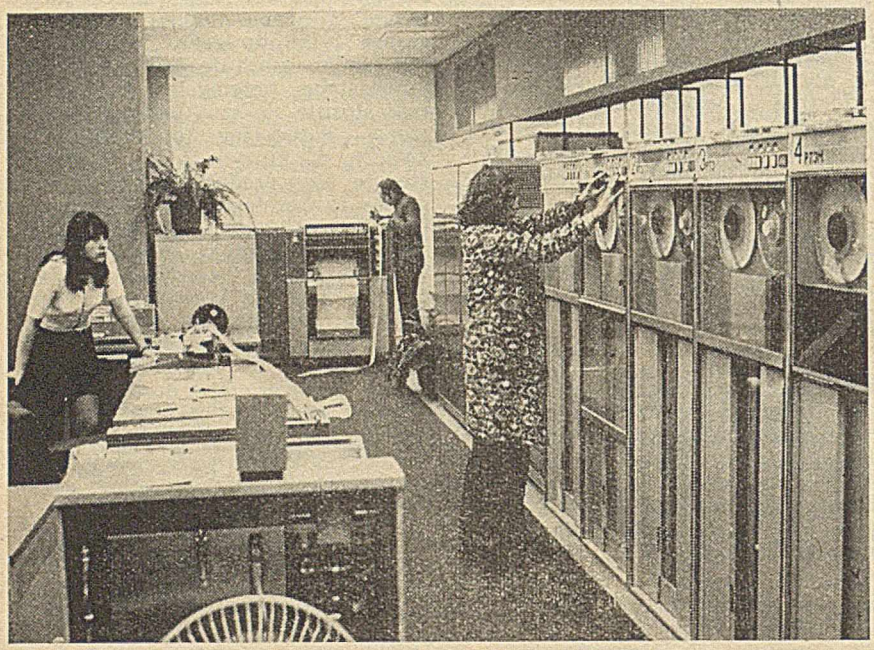
Wincenty Łada

Warszawski salon MERA-ELWRO-SERVICE

W lutowym numerze INFORMATYKI zamieściliśmy obszerny materiał o otwarciu w Warszawie pierwszego w kraju ośrodka obliczeniowego, opartego na systemie dzierżawy sprzętu komputerowego. Właścicielem sprzętu jest MERA-ELWRO-SERVICE; dzierżawcą — Spółdzielnia Mieszkaniowa OŚWIATA.

Obecnie zamieszczamy zdjęcia z Ośrodka, ilustrujące charakter jego pracy. Niezależnie od zadań serwisowych, Ośrodek udziela konsultacji z zakresu programowania dla instytucji, które korzystają z udostępnianego im przez Spółdzielnię OŚWIATA czasu pracy maszyny cyfrowej. Na liście instytucji korzystających z konsultacji programowych MERA-ELWRO-SERVICE znajdujemy Zakłady Mechaniczne w Ursusie, Komitet d/s Radia i Telewizji, Instytut Energetyki, UNIKABEL i wiele innych.

Jednym z nich jest Centralne Laboratorium Optyki, którego pracownika-projektanta systemu zastaliśmy podczas



pracy w asyście operatorki Ośrodka Grażyny Dobrzyńskiej (Foto 1). Na drugim zdjęciu prezentujemy operatorkę Teresę Kujawską, konserwatora Henryka Miaskiewicza i ponownie G. Dobrzyńską na tle urządzeń peryferyjnych ODRY 1304.

Mówiąc o Ośrodku należy nadmienić, że podstawowym zadaniem warszawskiej delegatury serwisu MERA-ELWRO są prace przy instalowaniu komputerów ODRA i urządzeń pomocniczych. W ostatnim czasie zespół serwisowy instalował komputery ODRA 1305 w Ośrodkach Obliczeniowych ETOCHEM, Ministerstwa Handlu Wewnętrznego i Wojskowej Akademii Technicznej.

KALENDARZ IMPREZ ZAGRANICZNYCH

Data	Imprezy	Miejsce	Organizator — informacje
30.IV—1.V.74	22nd Annual National Relay Conference and 3rd International Relay Confrence	Stillwater USA	Engineering and Industrial Ext, Oklahoma State University Stillwater, OK 74074 USA
6—10.V.74	National Computer Conference and Exposition	Chicago USA	AFIPS Hdqs, 210 Summit Ave, Montvale, N.Y. 07645, USA
13—17.V.74	Eurocomp (European Computing Congress)	Uxbridge W. Brytania	Online, Brunel University, Uxbridge, Middlesex, England
20—24.V.74	6th Australian Computer Conference	Sydney Australia	6th Australian Computer Conference P.O. Box N. 250 Grosvenor Street, N.S.W. 2000, Australia
21—23.V.74	SID (Soc for information Display) International Symposium	San Diego USA	Lewis Winter, 152 W 42nd St., Rm617, New York, N.Y. 10036, USA
29—31.V.74	International Symposium on Multiplevalued Logic	Morgantown USA	Dr D.C. Rine Chrmn, Dept of Statistics and Computer Sicence, Hodges Hall, The West Virginia V, Morgantown, WV 26506, USA

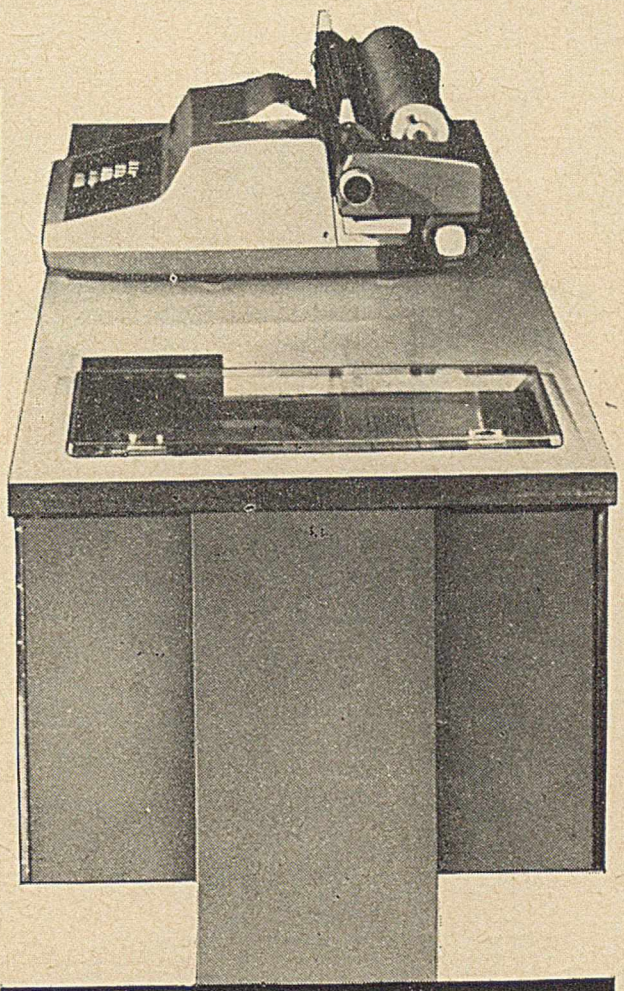
Zanim zagłębicie się w problemy ewidencjonowania danych : daro 1333

daro 1333

Ewidencjonowanie danych może stać się wąskim gardłem. Kto może temu zapobiec?
Na przykład nasze urządzenie daro 1333.

Gdy informacje będą rejestrowane na taśmie perforowanej, a następnie przetwarzane i analizowane na komputerach międzyzakładowych lub wewnątrzzakładowych powstaje oczywiście wiele zagadnień. Zarówno pionowe, jak i poziome zapamiętywanie wartości. Saldowanie. Przenoszenie, wyznaczanie kontrolnych sum częściowych. Kontrola techniczna...

Zainteresujcie się tym racjonalnym systemem, zanim u Was powstaną problemy ewidencjonowania danych.



bme

Büromaschinen-Export
GmbH Berlin
DDR — 108 Berlin,
Friedrichstrasse 61
Niemiecka Republika
Demokratyczna

Nasza dokumentacja pozostaje do Waszej dyspozycji. Prosimy napisać do nas.

WCT/15/K/74-C

Cena zł 8.–

SYSTEM USŁUG KOMPLEKSOWYCH DLA ODBIORCÓW I UŻYTKOWNIKÓW KOMPUTERÓW

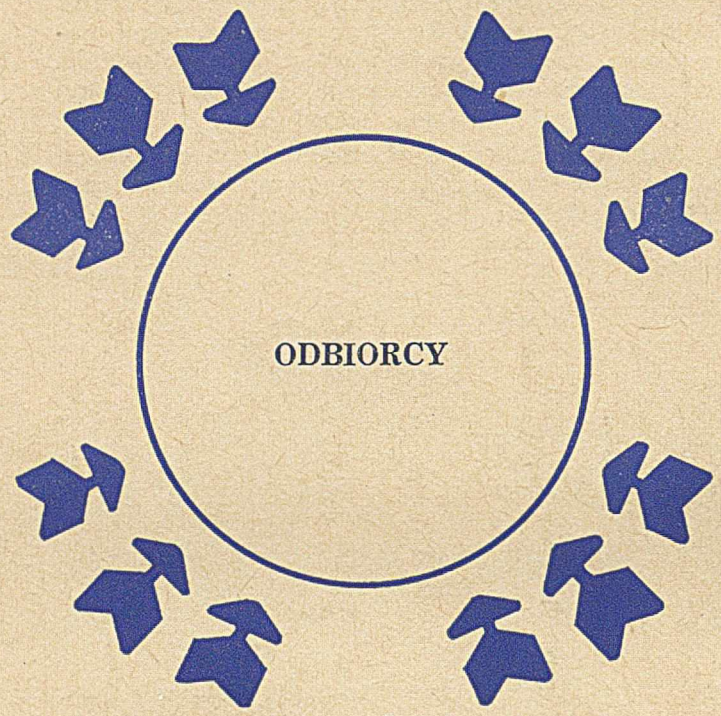
Informacje wstępne

Dobór urządzeń i oprogramowania

Projekty budowlano-organizacyjne ośrodka

Szkolenie personelu. Konsultacje

Przekazanie ośrodka do eksploatacji



Dostawa urządzeń i oprogramowania

Zabezpieczenie części zamiennych

Opieka gwarancyjna i pogwarancyjna

Stała obsługa techniczna

Serwis oprogramowania

Dostarczanie bieżących informacji

Serwis urządzeń klimatyzacyjnych

MERA-ELWRO

BIURO GENERALNYCH DOSTAW

MERA ELWRO SERVICE

ul. Ostrowskiego 32
53-238 Wrocław
telefon 626-20, teleks 034518

WCT/379/K/74